L'ÉLECTRICIEN

REVUE INTERNATIONALE DE L'ÉLECTRICITÉ

ET DE SES APPLICATIONS

TRENTE-TROISIÈME ANNÉE

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Électricité
et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

Rédacteur en chef : J.-A. MONTPELLIER

DEUXIÈME SÉRIE

TOME QUARANTE-CINQUIÈME

JANVIER — JUIN 1913

PARIS

H. DUNOD & E. PINAT
Libraires-Éditeurs
49, QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS, 49

L. DE SOYE & FILS
Imprimeurs-Éditeurs
18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, 18

1913

2e SÉRIE. — TOME XLV. TRENTE-TROISIEME ANNÉE. — N° 1149 4 Janvier 1913.

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Électricité
et de ses Applications

Réception des signaux horaires radiotélégraphiques au Mans.

La ville de Martigues, dont nous avons récemment décrit l'installation radiotélégraphique (1), n'est pas la seule à utiliser les signaux transmis par la Tour Eiffel.

La Commission météorologique de la Sarthe, présidée par M. Salle, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, décida, en 1911, d'installer un poste de réception pour donner aux habitants l'heure exacte ainsi que le bulletin météorologique transmis par la station de la Tour Eiffel.

A cet effet, elle chargea M. Jégou d'installer le récepteur horaire, dont il est l'inventeur, dans le kiosque que possède la Commission dans le square de la place de la Préfecture où étaient déjà installés les différents enregistreurs météorologiques à la vue du public (fig. 1).



Fig. 1. — Kiosque météorologique de la ville du Mans.

L'installation radiotélégraphique fonctionne régulièrement depuis un an. Les signaux horaires servent à régler une horloge dite « régulateur » dont le cadran, visible de l'extérieur du kiosque, permet aux habitants de régler leurs montres. De plus, chaque jour à 11 heures, on affiche le bulletin météorologique transmis par la Tour Eiffel, bulletin dont la figure 2 donne la reproduction photographique.

La figure 3 montre l'ensemble du poste de réception horaire.

(1) Voir l'*Electricien*, n° 1146, 14 décembre 1912, page 369.

L'appareil de réception imaginé par M. Jégou utilise un détecteur électrolytique spécial, dont l'électrode négative est en plomb avec un électrolyte d'eau acidulée sulfurique. Ce détecteur a une tension critique ou d'électrolyse très légèrement supérieure à celle réalisée par le montage en série de deux éléments de pile Leclanché. On peut ainsi appliquer directement les deux éléments sur le détecteur, permettant ainsi de supprimer le potentiomètre généralement employé dans les installations de ce genre, ce qui constitue une simplification très appréciable. Les piles ne débitent donc que pendant le passage des ondes et, dans ces conditions, durent très longtemps.

Pour parer aux écarts possibles de tension que peuvent présenter les deux éléments de pile montés en série, ce qui pourrait avoir une légère répercussion sur la sensibilité du récepteur téléphonique, M. Jégou emploie une bobine transformatrice, modèle téléphonique, dont les éléments sont soigneusement calculés. L'expérience a montré que ce transformateur permet, d'une part, de maintenir la sensibilité constante et, d'autre part, de faire usage de récepteurs téléphoniques du modèle courant utilisés en téléphonie, moins coûteux que les récepteurs spéciaux ayant 4000 ohms de résistance.

La bobine transformatrice est utilisée en sens inverse de son emploi en téléphonie : c'est l'enroulement en fil fin et long qui sert d'inducteur et les récepteurs téléphoniques sont reliés aux extrémités de l'enroulement en gros fil. Avec ce mode de montage, les récepteurs ne sont plus parcourus par le courant constant qui passe dans le détecteur et ils n'entrent en vibration que sous l'action du courant induit par le courant pulsatoire provoqué par l'action des ondes sur le détecteur.

Pour réduire le volume de l'appareil de réception, on peut placer la bobine transformatrice à

COMMISSION MÉTÉOROLOGIQUE DE LA SARTHE

RADIOTÉLÉGRAMME du 20 mars 1912

Reçu de Tour Eiffel à 10 h. 50

OBSERVATIONS de 7 heures

STATIONS	PRESSION	DIRECTION DU VENT	VITESSE DU VENT	ÉTAT DE LA MER
Reykiavik (Islande)	746	E	faible	"
Valentia (Irlande)	746	NW	calme	houleuse
Ouessant	750	WSW	fort	grosse
La Corogne (Espagne)	X	XX	X	X
Horta (Açores)	774	W	tr faible	belle
St-Pierre et Miquelon	754	SE	faible	"

dépression nord ouest Europe mer houleuse côtes françaises. — Paris. vent 7 mètres décroît, direction ouest sud ouest croît, pression 749 croît, ciel nuageux pluie fine — fl.

Fig. 2.

l'intérieur du cylindre résonateur, puisque l'on n'a aucun réglage à effectuer sur cette bobine, ce qui n'est pas le cas du potentiomètre.

Toujours dans un but de simplification, M. Jégou a placé le résonateur en série entre le détecteur et la pile, ce qui permet de supprimer le condensateur dont le principal rôle dans le récepteur classique est surtout de s'opposer à la dérivation du courant qui résulterait du montage du résonateur aux bornes du détecteur.

Il est évident qu'une certaine capacité existe toujours dans le circuit formé par le détecteur, le résonateur, la pile et la bobine transformatrice, ce qui permet de rechercher la résonance, surtout avec les oscillations amorties qui sont utilisées.

Ce récepteur horaire possède toutes les qualités de robustesse et de régularité qui caractérisent les appareils classiques avec détecteur électrolytique.

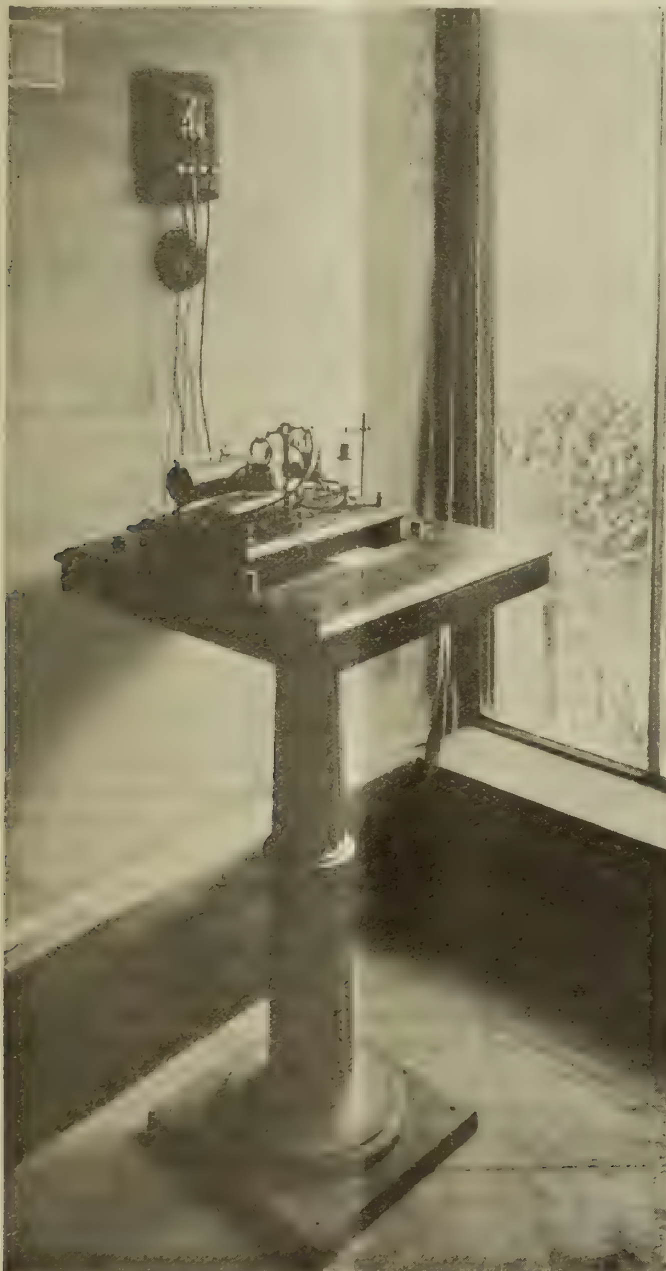


Fig. 3. — Poste récepteur radiotélégraphique.

Le montage de cet appareil est des plus simples. L'antenne est reliée à une borne marquée A, la pile aux bornes affectées à cet usage et le fil de terre à la borne T.

L'antenne peut être constituée simplement par un fil de quelques mètres de longueur si l'appareil doit fonctionner dans les environs de Paris. Pour recevoir les signaux à de plus grandes distances, il faut nécessairement augmenter les dimensions de l'antenne. La prise de terre est établie simplement en se branchant sur une conduite d'eau ou de gaz.

L'isolement n'a pas besoin d'être considérable. La ville du Mans a été la première à faire une installation de ce genre et l'on doit la féliciter de cette heureuse initiative qui, espérons-le, sera un exemple suivi bientôt par d'autres localités. La ville du Mans a dû solliciter l'autorisation de l'Administration des P. T. T. qui a bien voulu l'accorder, mais nous estimons qu'un service de ce genre, qui est incontestablement d'utilité publique, ne sera plus entravé à l'avenir par les formalités administratives.

J.-A. Montpellier.

La traction électrique sur les chemins de fer anglais.

Pendant ces dernières années, on ne pouvait mentionner que de très rares nouvelles installations électriques sur les chemins de fer anglais, sauf le système monophasé appliqué sur les lignes de Londres-Brighton et Côte Sud. La ligne tubulaire Central London a complété sa nouvelle section depuis la station de la Banque jusqu'à la rue Liverpool où elle se relie très heureusement par galeries et ascenseurs à la ligne du Great Eastern Railway. L'électrification des lignes de l'Est de Londres a été entreprise après maintes difficultés et négociations et cette conversion est sur le point d'être achevée. Il existait bien encore de nombreux projets de lignes et d'extensions tubulaires dans le district de Flames Valley, d'électrification du chemin de fer de Londres à Southend, mais jusqu'en ce mois de décembre 1912 les travaux entrepris et à entreprendre n'étaient guère encourageants. Aujourd'hui cette situation est totalement changée et nous allons constater quel grand progrès a été enfin réalisé, bien que les travaux préliminaires des plans aient été préparés depuis quelque temps déjà.

Il y a quelques années, lorsque les chemins de fer du Nord-Est, Lavenshire et Yorkshire inaugurèrent le système à courant continu avec troisième rail, on ne pensa pas que l'on pourrait réaliser un réel progrès sur les autres lignes si l'on avait adopté le système monophasé qui donnait de si bons résultats sur le continent et en Amérique et qui aurait pu prouver également sa valeur et sa commodité sur les lignes anglaises. C'est pourquoi, quand M. Philip Dawson, avec sa compétence, pressa les directeurs de la ligne de Londres à Brighton d'adopter le courant monophasé, on pensa alors que la comparaison qui pourrait se faire sur les deux systèmes en fonctionnement indiquerait les décisions à prendre pour l'avenir et le choix que l'on devrait faire. A cette époque, l'électrification des grandes lignes était retardée par deux causes spéciales. D'abord par les discussions et objections soulevées dans la presse technique, électrique, mécanique et des chemins de fer aussi bien que dans certains journaux quotidiens; ces controverses prolongées influençaient l'esprit des directeurs de chemins de fer et les induisaient à des temporisations indéfinies. En second lieu, c'était l'époque où les capitaux refusaient de s'engager dans de nouvelles entreprises de traction et d'électricité. Actuellement, discussions et difficultés financières ont à peu près cessé et la situation de la traction électrique s'en trouve d'autant améliorée. De plus, l'électrification du chemin de fer australien de Melbourne, qui avait été étudiée il y a quelques années, est maintenant très avancée et les constructeurs anglais attendent d'ici peu d'importantes commandes qui se chiffreront par des millions de livres sterling. On conçoit dès lors que l'état d'esprit de l'ingénieur anglais se soit entièrement modifié à ce sujet et il résulte de toutes ces modifications que deux installations dans les districts de Londres vont être mises immédiatement à exécution. Nous voulons parler de (*a*) la ligne de Londres Nord-Ouest comprenant les lignes suburbaines de Londres vers Walford (*b*) et les lignes de Londres Sud-Ouest.

Dans le premier projet *(a)*, on compte 79 milles de voie qui seront électrifiées et se rattacheront à la ligne tubulaire de Baker Street-Waterloo; il y aura un embranchement de Euston à Watford; de même seront à traction électrique les lignes de Broad Street à Chalk Farm, ainsi que celles de Camden Town à Willesden. L'embranchement de Euston rejoindra la ligne de Waterloo par Queen's Park, où la ligne sera à la surface du

sol. M. Corlez-Leigh, l'ingénieur-électricien en chef de la compagnie est d'avis d'adopter le courant continu à 600 volts avec troisième et quatrième rail, de manière à uniformiser le réseau des lignes électriques de Londres. Il y aura une station génératrice spéciale de 25 000 kw avec turbines à vapeur qui sera construite entre les stations de Stonebridge Park et de Wembley; elle pourra admettre des extensions au fur et à mesure des besoins. Les groupes produiront du courant triphasé à 11 000 volts; les câbles de transmission, élongés de chaque côté de la ligne, alimenteront des sous-stations, distantes l'une de l'autre de 3 à 4 milles dans lesquelles s'effectuera la transformation en courant continu. Ces sous-stations seront munies de batteries d'accumulateurs avec survolteurs automatiques, de manière à pouvoir alimenter les trains, si besoin est. Ces derniers fonctionneront d'après le système à unités multiples avec automotrices et voitures remorquées; on compte avoir au début 100 automotrices.

En nous reportant à l'installation (*b*), celle du sud-ouest de Londres, nous voyons que la compagnie avait envisagé depuis longtemps déjà la possibilité d'une électrification de ses lignes suburbaines (voir la carte figure 4). Les directeurs viennent de décider de procéder, pour commencer, à l'installation électrique de toute la ligne circulaire de Waterloo à Waterloo, via Wimbledon, Kingston, Twickenham et Richmond et de réunir ainsi cet anneau à la ligne électrique existante entre East Pulney et Wimbledon. Cette portion comprend 73 milles de simple voie (118 km). Les autres sections, dont la transformation suivra, représentent 173 milles de longueur, mais eu égard à l'importance considérable de cette entreprise, on ne commencera ces dernières lignes que dans quelque temps.

La compagnie a adopté le courant continu sous 600 volts avec troisième rail. Elle déclare que ce système, qui a fonctionné depuis près de vingt ans un peu partout, sur les lignes de Lancashire, Yorkshire et North Eastern, en Angleterre; sur celles de New-York central, de la Pensylvanie, de Long Island, de West Jersey et de Seashore, aux Etats-Unis, a toujours donné de bons résultats. En outre, les directeurs ont été également influencés par ce fait que ce système est en usage sur les lignes électriques de Londres, y compris celles du district dont les trains desservent Richmond et Wimbledon et que, par conséquent, ces trains pourront, à l'occasion parcourir les différentes lignes qui s'y relient



Fig. 4.

Comme dans le cas de la ligne du Nord-Ouest, la compagnie du Sud-Ouest alimentera son réseau au moyen d'une station génératrice d'une puissance de 25 000 kw.

Des sous-stations seront installées à Glapham Junction, Reynes Park, Barnes, Twickenham et Kingston, la station génératrice déjà existante à Waterloo en formera une autre.

L'énergie, sous forme de courants triphasés, sera transmise de la station centrale aux sous-stations où la tension sera réduite et le courant transformé en courant continu à 600 volts pour alimenter le rail conducteur. Les trains comprendront deux classes seulement : première et troisième de préférence aux voitures ouvertes employées sur les lignes du Metropolitan and district. Le service du début comportera 6 trains par heure dans chaque direction pour les lignes les

plus importantes et les trains quitteront Waterloo toutes les trois minutes pendant le jour.

La Compagnie se propose, en outre, d'entreprendre d'autres travaux tels que la réédification de la station de Waterloo, afin de la rendre plus accessible à la foule de voyageurs qui s'accroîtra nécessairement du fait de la transformation des lignes. Sir Alexandre Kennedy fait partie des ingénieurs conseils de la Compagnie pour l'installation électrique, mais l'ingénieur-électricien chargé spécialement des travaux est M. Herbert Jones qui vient d'Amérique où il est allé étudier les différents systèmes de traction électrique.

De tout ce qui précède, on peut se rendre compte du nouveau champ qui est ouvert à l'activité de l'industrie électrique en Angleterre. Car ces deux sections ne représentent encore qu'un commencement du mouvement de progrès qui va aller s'accentuant et de la transformation qui s'effectuera bientôt sur plusieurs milliers de kilomètres de voie.

A.-H. Bridge.

Manuel du Praticien.

CANALISATIONS ÉLECTRIQUES DANS LES IMMEUBLES ET LEURS DÉPENDANCES

(Suite) (1).

II. — Installation des conducteurs apparents.

CONDUCTEURS NUS

Prescriptions générales. — Dans la pose des conducteurs nus, il faut laisser, entre conducteurs de polarités différentes, un écartement minimum de 5 cm environ, pour des portées de 2,50 m. L'écartement des conducteurs par rapport aux murs voisins doit être aussi de 5 cm environ à moins que l'on ne prenne des dispositions spéciales pour assurer l'isolation et éviter le contact des conducteurs avec les parois voisines.

Ces écartements peuvent être sensiblement réduits dans le cas de conducteurs formés de barres en métal massif ou de fils de forte section présentant une rigidité suffisante; tels sont, par exemple: les conducteurs reliant les accumulateurs, machines et tableaux; ceux réunissant les batteries d'accumulateurs ou servant au couplage de conducteurs d'alimentation ou à la répartition et à la distribution sur les tableaux.

D'une façon générale, dans tous les autres cas, les distances indiquées plus haut peuvent être réduites suivant les exigences locales, à la condition d'assurer le maintien des écartements entre les conducteurs au moyen de dispositifs mécaniques et isolants appropriés formant entretoises et dont l'espacement doit être tel qu'un contact ne puisse se produire, soit à l'arrêt, soit durant le service.

(1) Voir l'*Électricien*, n° 1147, 21 décembre 1912, p. 392 et n° 1148, 28 décembre 1912, p. 404.

Isolateurs. — Les conducteurs nus doivent être montés sur des isolateurs en verre ou en porcelaine.

Les isolateurs en porcelaine doivent être soigneusement choisis. La porcelaine doit être parfaitement blanche, sa cassure doit présenter un

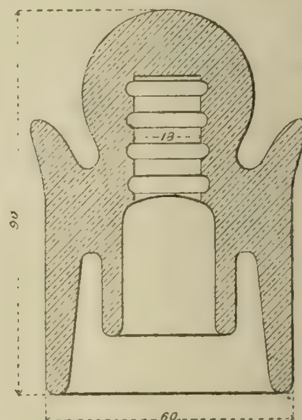


Fig 5.

grain uniforme, fin et dense sans soufflures. La couverte doit être parfaitement blanche et sans défauts; elle doit s'étendre sur toute la surface extérieure et intérieure à l'exception du fond de la cloche intérieure. Le pas de vis destiné à recevoir la ferrure doit être uniforme et bien net, sans bavures ni filets cassés.

Les isolateurs en verre sont transparents, ce qui permet de voir facilement s'ils présentent le moindre défaut. Les isolateurs en verre sont moins hygrométriques que les isolateurs en porcelaine. Ils présentent une grande solidité par suite du procédé spécial de recuit auquel ils sont soumis. Le verre est homogène dans toute sa masse, tandis que l'isolateur en porcelaine n'a que la couverte comme matière isolante.

Les différents modèles d'isolateurs utilisés dans les installations d'immeubles, soit en porcelaine, soit en verre, sont les suivants :

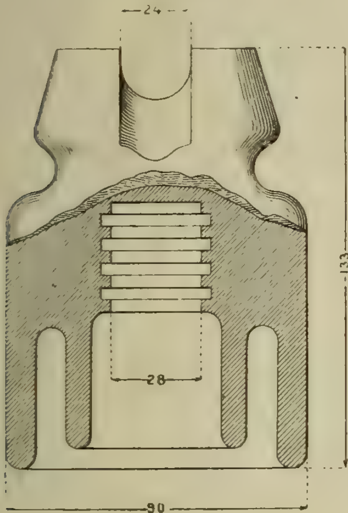


Fig. 6.

Les isolateurs à oreilles à double cloche (fig. 5) qui se fabriquent en trois dimensions ayant respectivement une hauteur de 145, 106 et 90 mm et pesant 780, 420 et 250 gr.

Les isolateurs, dits type espagnol, à gorge su-

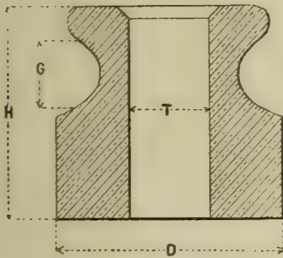


Fig 7

périeure (fig. 6) dont les modèles usuels ont respectivement 133, 103, 80 et 60 mm de hauteur, pesant 1200, 560, 280 et 150 gr. Il se fabrique aussi des isolateurs de ce type de plus grandes dimensions.

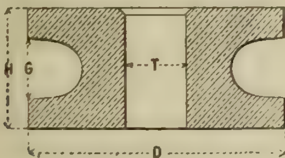
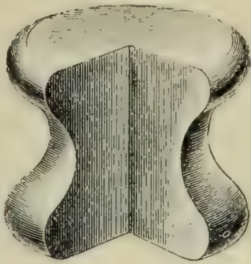


Fig. 8.

Les poulies en porcelaine de plusieurs modèles : les poulies hautes (fig. 7) dont la hauteur varie depuis 15 jusqu'à 80 mm et dont la gorge G a depuis 4 jusqu'à 25 mm; les poulies basses (fig. 8) ayant une hauteur variant depuis 10 jusqu'à 70 mm de hauteur et dont la gorge a depuis 5 jusqu'à 42 mm; les poulies d'angle hautes ou basses



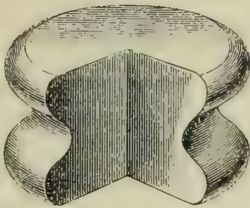


Fig. 9.

(fig. 9) et enfin les poulies à deux gorges (fig. 10.)

Les serre-fils ou taquets à une rainure (fig. 11) pour conducteurs depuis 5 jusqu'à 30 mm de diamètre; les mêmes serre-fils se font à deux et à trois rainures pour conducteurs depuis 2 jusqu'à 20 mm de diamètre. Un autre modèle, dit à ta-

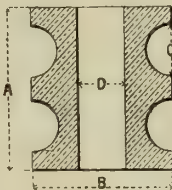
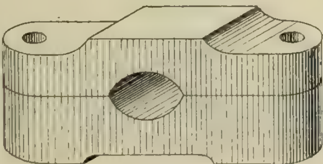


Fig. 10.

lons hauts, est utilisé pour éloigner davantage les conducteurs des murs ou parois (fig. 12.)

Ferrures. — Les ferrures ou supports d'isolateurs sont de différentes formes. Il y a des supports droits courts (fig. 13) pour fixer sur des cornières ou des fers en U, etc.; des supports normaux (fig. 14) pour fixer sur des traverses en


Fig. 11.

bois ou des consoles en fonte; des consoles à pattes courtes (fig. 15) et à pattes longues (fig. 16), dont la partie inférieure est munie de trous pour recevoir les tirefonds de fixation; des consoles à

vis (fig. 17); des consoles ou supports à scellement destinés à être fixés dans les murs (fig. 18); des consoles à embase pour poteaux (fig. 19) et enfin

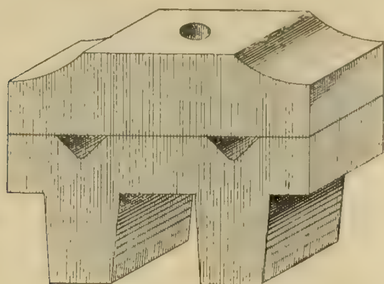


Fig. 12.

des consoles avec plaque et contre-plaque pour poteaux (fig. 20).

Les tirefonds (fig. 21) servent à fixer les supports dans le bois.

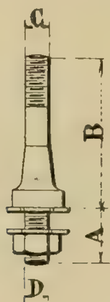


Fig. 13.

Les poulies et les taquets se fixent soit à l'aide de tirefonds ou de vis et parfois même au moyen de simples pointes.

Scellement des isolateurs. — Le scellement



Fig. 14

des ferrures dans les isolateurs s'effectue de différentes manières.

En général, le ciment de Portland mélangé avec 20 0/0 d'eau donne de bons résultats avec toutes les porcelaines. Le mélange de litharge et de glycérine donne de bons résultats avec certaines porcelaines et mauvais avec d'autres.

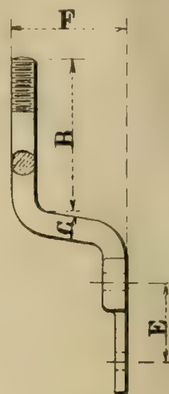


Fig. 15.

Le scellement au plâtre demande à être fait par des ouvriers habiles, car il faut beaucoup d'attention pour éviter que l'isolateur ne soit fixé

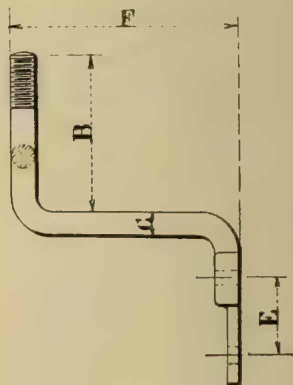


Fig. 16.

de travers sur son support. Le scellement au plâtre donne d'excellents résultats avec le verre et avec la porcelaine et il a l'avantage d'être plus économique que le scellement au soufre. On doit employer du plâtre fin, de la qualité dite plâtre à mouler. Ce plâtre est gâché avec de l'eau addi-

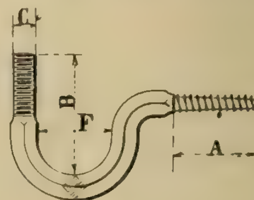


Fig. 17.

tionnée de colle forte liquide du commerce, dans la proportion de 5 à 6 gr de colle liquide par litre d'eau. Le plâtre une fois gâché est mis en motte sur un établi. L'isolateur est alors placé la tête en bas sur un petit socle en bois de forme

appropriée. L'ouvrier fait alors une boulette oblongue de plâtre en pâte et la dépose au fond de l'isolateur en ayant soin de la placer convenablement. Il introduit ensuite la tige filetée du

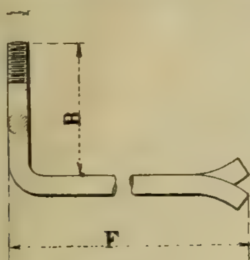


Fig. 18

support dans l'isolateur, en ayant soin de la placer convenablement. Puis, à l'aide d'une cuillère spéciale, il bourre le plâtre tout autour de la tige en maintenant cette dernière bien au centre de la cavité. La console ainsi scellée est placée sur un ratelier servant de séchoir et, avant que le plâtre

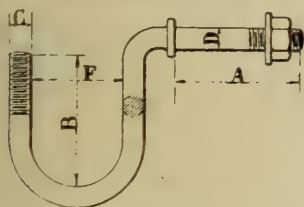


Fig. 19.

n'ait fait prise, on rectifie, si besoin est, la position de l'isolateur sur la console.

Le scellement au soufre est des plus simples, mais il donne toujours de mauvais ou de médiocres résultats; il consiste à verser du soufre fondu dans le fond de l'isolateur; cela fait, on y engage

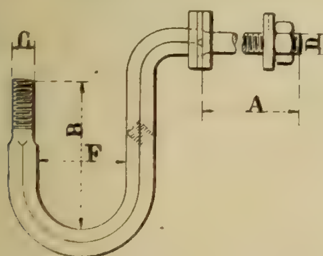


Fig. 20.

la tête de la console et on laisse refroidir. Ce mode de scellement, entre autres inconvénients, présente celui d'exposer à des descellements, car le soufre se contracte.

Déroulement des conducteurs. — Le déroulement des conducteurs en cuivre s'effectue en faisant tourner les couronnes autour de leur axe. Le procédé consistant à détacher successivement les spires et à retourner la couronne pour éviter les coques est très défectueux et ne doit jamais être employé.

Le déroulement du conducteur demande de



Fig. 21.

grandes précautions. On procède généralement à cette opération à l'aide d'un tambour ou bobine monté sur un support. Il est bon de munir ce



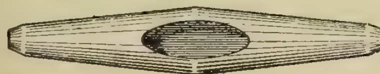


Fig. 22.

tambour d'un frein à ressort permettant de régler à volonté le déroulement.

Les conducteurs, élongés le long des appuis,



Fig. 23.

doivent être placés, autant que possible, sur la projection de leur direction définitive. Ils ne doivent être déroulés qu'au moment d'être

Fig. 24.

montés, afin qu'ils ne séjournent pas sur le sol.

Raccordement des conducteurs. — Comme les couronnes de conducteurs en cuivre ont une



Fig. 25.

longueur déterminée, il est nécessaire de raccorder les bouts par des joints, afin d'obtenir la continuité du conducteur.



Fig. 26.

Plusieurs procédés sont utilisés à cet effet.

Lorsque les fils ont un diamètre de 3 mm à 5 mm, on peut se servir de manchons en cuivre, dont le calibre correspond à la grosseur du fil, manchon que l'on remplit de soudure spéciale

composée de deux parties d'étain et d'une partie de cuivre.

Les manchons sont de petits cylindres creux, légèrement aplatis (fig. 22) munis d'une ouverture latérale. On introduit les extrémités des deux fils à raccorder dans le manchon en les repliant ensuite comme le montre la figure. Cela fait, on coule de la soudure par l'ouverture latérale, afin d'assurer la solidité et la conductance du joint.

Cette soudure s'effectue de la manière suivante :

1° On décape le manchon et le fil avec un petit pinceau trempé dans du chlorure de zinc (acide chlorhydrique décomposé par du zinc maintenu en excès dans l'acide);

2° On chauffe légèrement le manchon avec un fer à souder du plus petit modèle;

3° On fait ensuite couler vivement la soudure, de telle sorte qu'elle remplisse bien le manchon et déborde;

4° Enfin on laisse refroidir lentement le manchon, on détache l'excès de soudure et on lave avec une éponge. Le lavage ne doit être effectué qu'après refroidissement; un lavage fait immédiatement après la soudure aurait l'inconvénient de tremper le fil et de le rendre cassant.

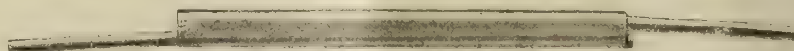


Fig. 27.

Au lieu d'employer le fer à souder, on peut utiliser le procédé de soudure dit « à la cuiller ». Dans ce cas, il faut avoir un fourneau avec un récipient contenant la soudure en fusion. On doit veiller à ce que la température ne soit pas trop élevée et, à cet effet, on maintient toujours dans le récipient une petite quantité de soudure à l'état solide.

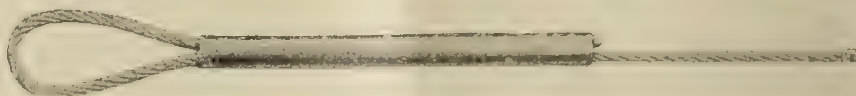


Fig. 28.

Un autre modèle de manchon a la forme d'un double cône creux et porte une ouverture en son milieu (fig. 23). On introduit le bout de l'un des conducteurs par l'une des extrémités et on le fait ressortir par l'ouverture du milieu; on le replie ensuite sur lui-même et on le fait rentrer par l'ouverture. Tirant alors sur le conducteur, comme si on voulait le faire sortir du manchon, on obtient un serrage énergique. On opère de même pour le second conducteur et on coule de la soudure par l'ouverture médiane. La figure 24

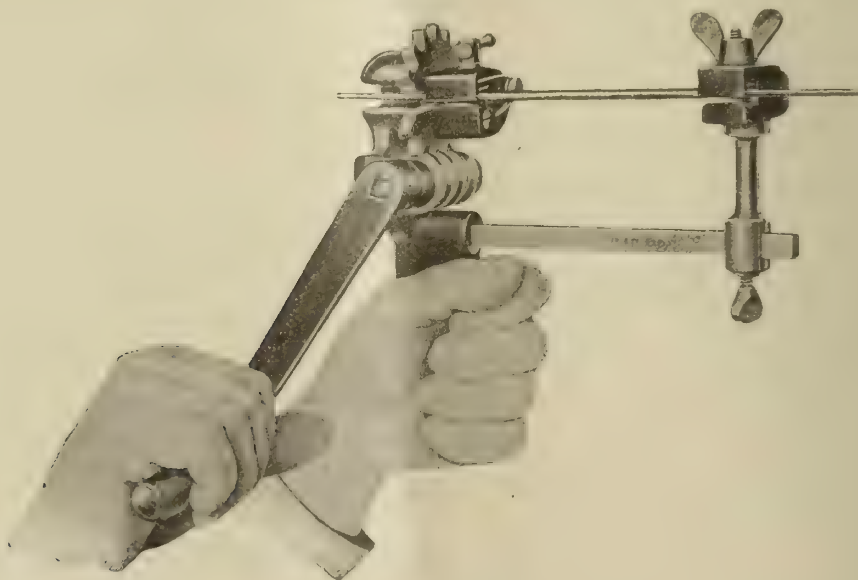


Fig. 29.

montre une coupe de ce manchon avec la position des conducteurs.

Pour éviter l'emploi de manchons, on peut faire les joints des fils nus en employant la disposition indiquée par la figure 25 qui donne un joint très solide, convenant principalement pour les petits fils. On obtient un meilleur contact en garnissant le joint de soudure.

Lorsque les conducteurs sont de trop gros diamètre pour qu'on puisse les tordre facilement, on emploie la disposition que montre la figure 26, on recourbe à angle droit l'extrémité de chaque fil et on les place l'un à côté de l'autre, la partie recourbée en dehors; cela fait, on les maintient dans cette position à l'aide d'une pince et on les ligature avec du fil fin. L'opération terminée, la ligature est recouverte de soudure.

L'appareil Mors pour jonction rapide et sans soudure des fils et câbles, système Fodor, est d'un usage pratique. Il suffit d'introduire dans un manchon métallique les extrémités des deux fils ou câbles à réunir (fig. 29, 30 et 31). Cela fait, on serre entre les mâchoires d'un appareil spécial (fig. 29) les extrémités du manchon contenant les deux conducteurs et on le manœuvre de manière à produire la torsion. Il y a plusieurs modèles de cet appareil; celui que montre la figure 30 est utilisé pour des fils jusqu'à 4 mm de diamètre, et l'autre (fig. 29) pour des fils jusqu'à 7 mm. La torsion faite, on dégage de l'appareil les extrémités du manchon et la jonction est terminée (fig. 31 et 32).

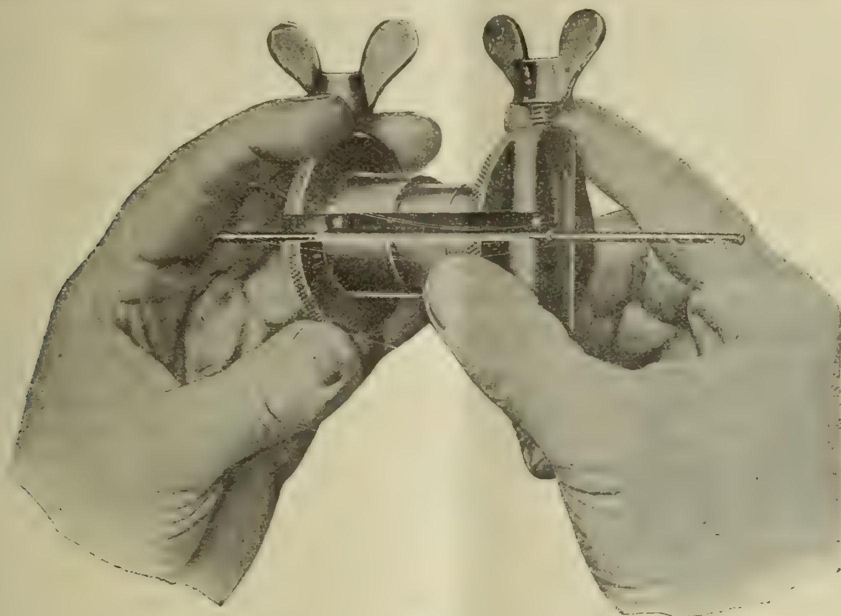


Fig. 30

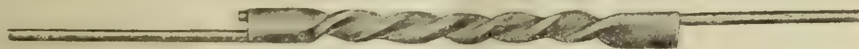


Fig. 31.

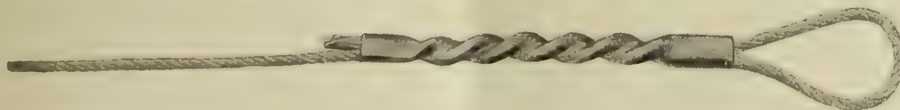


Fig. 32.

Montage des conducteurs. — Le montage des conducteurs sur les isolateurs se fait portée par portée. L'extrémité étant saisie dans une mâchoire à tendre, le conducteur est tendu soit à la main, soit au moyen de moufles. La paire de moufles est fixée d'un côté à la mâchoire, de l'autre à un point fixe pris à une certaine distance.

Le conducteur est placé sur l'isolateur, soit dans la gorge ménagée à la partie supérieure,

soit dans la gorge latérale où il est solidement maintenu par une ligature faite avec des brins de fil de cuivre recuit de 1 mm de diamètre. Les figures 33 et 34 montrent le mode de procéder dans les deux cas et représentent les différentes phases de l'opération.

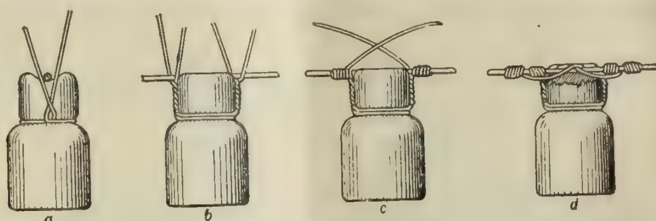


Fig. 33.



Fig. 34.

On procède de même pour arrêter les fils sur les poulies.

Suivant la grosseur du conducteur à arrêter, on emploie généralement trois brins pour les fils de 3 et 4 mm de diamètre; quatre brins pour ceux de 4,5 et de 5 mm et un nombre de brins proportionnel à la grosseur des conducteurs pour ceux qui dépassent 5 mm.

Le toron formé par l'assemblage des brins doit contourner le champignon de l'isolateur et être tordu fortement sur le conducteur de part et d'autre de l'isolateur.

J.-A. M.

(*A suivre.*)

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

CANALISATIONS

Rôle de la canalisation dans les transports d'énergie électrique à longue distance.

M. J. Grosselin, dans une communication faite à la Société des Ingénieurs civils de France, examine les conditions d'établissement d'une transmission électrique pouvant transporter 50 000 kw en courant triphasé sous 60 000 volts à une distance de 200 km et cherche quelles sont les raisons techniques et économiques qui peuvent faire adopter : soit la ligne aérienne, soit le câble souterrain.

Ligne aérienne. — Les inconvénients de la ligne aérienne sont les dangers qu'elle court de la part des passants, de la part aussi des éléments, comme la foudre, le vent, la neige.

Les fils aériens doivent être espacés, pour 60 000 volts, à 2,50 m les uns des autres et suspendus à 10 m au-dessus de la tête des passants.

L'isolement de la ligne aérienne tombe souvent à 5 ou 6 mégohms par kilomètre, malgré les formes plus ou moins compliquées d'isolateurs que l'on a adoptées.

Pour les très hautes tensions, on a essayé, dans ces derniers temps, les isolateurs en chapelet qui paraissent avoir l'inconvénient de se briser facilement au point d'attache.

Les pylônes, en treillis de fer profilé, calculés pour porter la tension maximum du conducteur de cuivre qui a pour limite 8 kg au millimètre carré, coûtent de 600 à 700 fr l'un, équipement compris.

En comptant sur un espacement de 70 m, on arrive à une dépense totale de 7000 à 8400 fr par kilomètre, soit de 1 680 000 fr pour les seuls poteaux.

Les poteaux en ciment ne paraissent pas donner pour ces hautes tensions une économie bien marquée.

Pour les traversées de voies fluviales ou terrestres, les dépenses sont encore augmentées : soit que l'on rehausse les pylônes des deux côtés de la voie traversée et que l'on tende un filet protecteur pour recevoir les câbles au cas de rupture,

soit que l'on adopte la traversée en câble souterrain qui conduit à installer des postes d'entrée et de sortie très coûteux.

Enfin, le cuivre doit être compté aux environs de 2,50 fr le kilogramme au moins, pour tenir compte de la pose.

On arrive ainsi à une dépense totale, pour la ligne de 200 km envisagée, de 4 millions et demi de fr, soit en tout 6 millions avec les pylônes.

Il y a encore des frais accessoires à prévoir, tant pour la protection contre la chute des fils que pour la protection de la ligne contre la foudre.

Il existe un grand nombre de systèmes adoptés ou proposés, mais dont aucun ne donne complète satisfaction.

Ceux qui paraissent rencontrer actuellement le plus de faveur sont le système du fil supérieur tendu, et celui des condensateurs dont la résistance aux décharges à haute fréquence est d'autant plus faible que la fréquence est plus élevée.

Les entrées de poste et les sorties d'usines dans les lignes aériennes constituent des points particulièrement délicats et pour lesquels de nombreuses précautions doivent être prises, telles que renforcement des isolants, emploi de bobines de choc, etc.

Si l'on a choisi pour cette étude un projet à 60 000 volts, c'est qu'au-delà de cette tension, il n'aurait pas été possible d'établir une comparaison avec la ligne en câbles souterrains, les câbles à plusieurs conducteurs ne pouvant être fabriqués actuellement pour des tensions supérieures.

Même pour 60 000 volts, il y a deux obstacles graves à l'emploi des câbles souterrains : le premier est leur capacité électrostatique, le deuxième est leur prix de revient.

La capacité détermine un courant de charge qui, pour la ligne considérée, serait équivalent au courant d'utilisation complète de la ligne.

Cette capacité étant répartie sur la longueur du câble, on ne pourrait y remédier de façon sûre par l'adjonction à l'entrée du câble de bobines de choc, et il faudrait sans doute recourir, comme dans la pupinisation des lignes téléphoniques, à la répartition de bobines de self le long du câble.

Ces bobines seraient coûteuses, devant être isolées très soigneusement dans des postes de maçonnerie.

Une autre conséquence de la capacité est de donner au circuit, en se combinant avec la self-induction des transformateurs, une période propre qui le fait résonner, quand il reçoit un choc brusque, par exemple, par la fermeture d'un interrupteur, ce qui peut doubler la tension sur le câble, ou par l'extinction ou le soufflage d'un court-circuit, qui détermine une surtension proproportionnelle à l'intensité conservée par le court-circuit, au moment de son extinction.

Enfin, la période propre peut déterminer des résonnances du circuit avec les harmoniques des alternateurs.

On peut remédier à tous ces inconvénients, soit par l'emploi des bobines de choc, soit par la suppression des harmoniques, soit enfin par la modification de la période propre, modification que l'on obtient en ajoutant des condensateurs de haute tension, ou des bobines de self.

Les inconvénients techniques ne sont donc pas insurmontables; par contre le coût, du câble est assez élevé pour en faire écarter l'emploi.

Pour isoler les câbles, on a renoncé à employer le caoutchouc qui se détériore en dix ou quinze ans, et l'on emploie de la cellulose imprégnée qui a l'avantage de durer indéfiniment, à condition d'être enfermée dans une enveloppe continue et étanche qui la mette à l'abri de l'air. Cette enveloppe est faite en plomb disposé autour du papier imprégné par des presses à tuyaux, et les raccordements des tronçons sont établis par des boîtes en fonte étanches remplies de matières isolantes.

La tension pour laquelle on peut fabriquer ces câbles est limitée par les difficultés de l'imprégnation. Lorsque la masse du papier imprégné augmente, la rigidité diélectrique obtenue par millimètre d'épaisseur, diminue. Une augmentation d'épaisseur peut donc, à partir d'une certaine limite, ne plus correspondre à une augmentation de la tension de rupture.

Au-delà de 60 000 volts, on a recours, comme le font les Allemands dès la tension de 40 000, à la séparation des conducteurs en plusieurs câbles distincts; solution qui a pour inconvénient d'obliger à supprimer l'armure de fer, car celle-ci donnerait, dans un câble à conducteur unique parcouru par un courant alternatif, une perte d'énergie par induction atteignant 20 à 30 o/o.

On doit alors protéger les câbles par des caniveaux en maçonnerie, dont le prix est supérieur à celui de l'armure de fer.

Enfin, pour les câbles à plusieurs conducteurs, à 60 000 volts, on ne peut guère dépasser des sections de 50 mm^2. Il faudrait donc, pour atteindre la section de 340 mm^2 correspondant à la transmission envisagée, placer sept de ces câbles à trois conducteurs dont le prix total atteindrait environ 21 millions de francs, soit trois fois le prix d'une ligne aérienne établie dans les mêmes conditions.

La transmission en courant continu à haute tension permet, au contraire, sans inconvénient aucun, l'emploi de câbles à conducteur unique et résistant à une tension bien supérieure à la tension alternative tenue par la même épaisseur. On peut arriver à faire des câbles de 350 mm^2 isolés pour 150 000 volts, permettant une distribution de 300 000 volts entre pôles. Dans ces conditions, le prix de revient de 200 km de ligne transmettant 50 000 kw ne dépasserait guère 7 millions. Il n'y

aurait donc qu'une différence de 1 million entre les frais de premier établissement de la ligne continue souterraine à 300 000 volts et ceux de la ligne alternative aérienne à 60 000, différence qui serait compensée, et au-delà, par la suppression de tous les inconvénients et de tous les dangers de la ligne sur pylônes.

La seule question qui reste discutable est celle des machines, mais l'on peut espérer que les ingénieurs et les puissantes Sociétés qui s'en occupent ne tarderont pas à trouver au problème une solution satisfaisante.

COMMANDE ÉLECTRIQUE

Matériel de manutention du charbon employé à Crewe (Angleterre).

Dans une des séances de novembre dernier de l'Institution des ingénieurs civils de Londres, on a donné d'intéressants détails sur le matériel qui vient d'être installé à Crewe pour la manutention mécanique du charbon destiné aux locomotives du chemin de fer Londres et Nord-Ouest. M. J. Cooke, l'auteur de ce travail, était l'ingénieur adjoint qui a présidé à cette installation avec la maison Babcock et Wilcox. L'augmentation du trafic existant à Crewe et les lourdes charges qui doivent maintenant être remorquées sur la ligne ont rendu nécessaire l'adoption de moyens plus rapides que la manutention à bras d'homme pour l'alimentation des machines à combustible. Le matériel de Crewe comprend un déchargeur, une trémie souterraine, un convoyeur à renversement, des soutes élevées et des versoirs avec compartiments de calibrage pour vider le charbon sur les tenders. Le déchargeur se compose de sections en acier laminé de 3 m de diamètre et peut vider un wagon en 5 minutes avec deux hommes; il est actionné par un moteur à courant continu de 5 ch sous 660 volts. La trémie qui se compose de plaques d'acier doux contient environ 20 tonnes. Le charbon y est amené par l'intermédiaire d'un broyeur où les trop gros blocs sont réduits en morceaux cubiques de 20 cm. Le broyeur est actionné par un moteur indépendant de 10 ch qui entraîne également la trémie. Le charbon passe de ce broyeur dans le convoyeur qui l'élève jusqu'à la soute. Ce convoyeur fonctionne à la vitesse de 21,35 m à la minute et peut élever environ 60 tonnes par heure. Le mécanisme d'entraînement est disposé en haut, en dessous de la soute, et comporte un moteur à courant continu de 9 ch sous 660 volts. Tout le charbon amené par le convoyeur ne tombe dans la soute que d'une hauteur de 30 cm au moyen d'un plan incliné. Les soutes peuvent contenir 300 tonnes, ce qui est plus que suffisant pour desservir toutes les machines pendant le mois, sans interrompre le fonctionnement du convoyeur. On peut donc, pendant le jour, élever tout le charbon nécessaire, ce qui procure une économie considérable de main-d'œuvre et de courant. Les soutes sont munies de versoirs sur chacun de leurs côtés, de sorte que les tenders peuvent être remplis en très peu de temps. Ces versoirs mesurent 60 cm × 60 cm et sont munis de portes à coulisses que l'on manœuvre à la main. Ces versoirs conduisent le charbon au tender par l'intermédiaire de compartiments de calibrage qui contiennent 510 kg et dont l'ouverture est commandée par un levier à main convenablement disposé.

Avec l'ancien système et avec les conditions les plus favorables de chargement, on ne pouvait embarquer que 5 tonnes en 15 minutes; avec ce nouveau matériel il ne faut plus que 3 minutes pour charger 6 tonnes.

Un convoyeur à cendres et escarbilles a été installé pour travailler conjointement avec ce matériel de chargement. Quand une machine a reçu sa charge de charbon, elle se retire à une petite distance de là où elle trouve un videur d escarbilles à cinq compartiments, qui décharge les résidus dans un puits *ad hoc*. Ces cendres sont ensuite chargées dans des wagons circulant sur une ligne spéciale; ce second convoyeur-déchargeur a une capacité d'environ 15 tonnes par heure et est actionné par un moteur à courant continu de 3 ch. — A.-H. B.

ÉLECTRICITÉ GÉNÉRALE

RECHERCHES

Sur les phénomènes de pseudo-résonance observés dans le fonctionnement des tubes à néon.

Dans la séance du 15 novembre de la Société française de physique, M. Georges Claude montre que, dans un circuit placé sur une différence de potentiel alternative de quelques milliers de volts et comportant de la capacité, l'intensité du courant augmente avec le nombre des tubes à néon intercalés *en série* dans ce circuit. Dans l'exemple placé sous les yeux des auditeurs, sous la différence de potentiel de 4000 volts (42 p. : s.) fournie par un transformateur, l'intensité, partie de 0,6 ampère avec le condensateur seul (0,70 microf.), atteint 1,1 ampère avec quatre tubes à néon d'une longueur moyenne de 5 m. Au-delà de quatre tubes, d'après les essais de l'auteur sur le réseau de Puteaux (50 p. : s.), où l'aspect des phénomènes était encore plus net dans les conditions réalisées, le courant commencerait sans doute à diminuer. De son côté, la différence de potentiel aux bornes du condensateur *dépasse* de 400 volts à 500 volts, avec quatre tubes, la

différence de potentiel totale d'alimentation. Le phénomène se présente donc avec toutes les apparences d'une résonance et, cependant, la self-induction des tubes est trop faible pour justifier une telle explication.

M. G. Claude rapproche ces faits de ceux qu'il a eu l'occasion d'étudier en 1894 : un circuit formé par la mise en série d'un condensateur et de lampes à incandescence et alimenté par une différence de potentiel alternative de quelques milliers de volts est le siège d'un courant, rapidement croissant quand on y intercale un arc minuscule provoqué par l'écartement progressif des deux parties d'un interrupteur : on arrive facilement à *tripler* et même à *quadrupler* l'intensité initiale. L'explication de l'un et de l'autre phénomène est la même. Quand l'étincelle ou les tubes luminescents sont intercalés dans le circuit, le courant ne passe, à chaque demi-période, que quand la différence de potentiel aux bornes de l'arc des tubes atteint la valeur qui correspond à la distance explosive : le condensateur se charge alors brusquement de toute la partie de sa charge qui correspond au potentiel atteint, et $\sqrt{(I^2)}_{\text{moy.}}$ est bien plus grande.

Quant à l'augmentation, d'ailleurs relativement peu importante, de la différence de potentiel aux bornes du condensateur, elle résulte sans doute de phénomènes accessoires, oscillations électriques au moment de l'étincelle, par exemple. M. G. Claude propose pour ces phénomènes le nom de phénomènes de *pseudo-résonance*, en faisant remarquer qu'ils doivent intervenir très fréquemment dans la pratique.

Il est à remarquer que les circuits étudiés par l'auteur présentent la curieuse propriété d'être en même temps à *courant efficace très variable* avec la longueur de l'arc ou le nombre des tubes et à *courant moyen sensiblement constant*, celui-ci ayant pour valeur le quotient de la charge Q du condensateur à chaque alternance par $\frac{T}{2}$ et Q *décroissant*, mais assez peu, avec le nombre des tubes ou la longueur de l'arc. Or, intercalons dans le circuit une lampe à incandescence et, en même temps qu'elle, observons l'éclat d'un des tubes à néon quand on augmente le nombre des tubes intercalés : alors que l'éclat de la lampe augmente énormément, en même temps que I_{eff}, l'éclat du tube, lui, diminue légèrement. C'est que l'éclat de la lampe est régi par le carré de l'intensité à chaque instant et dépend, par suite, de I_{eff}, tandis que le tube, lui, n'est sensible qu'à $I_{\text{moy.}}$ On a ainsi un moyen commode pour faire le diagnostic de tel ou tel phénomène et savoir s'il dépend de $I_{\text{moy.}}$ ou de $I_{\text{eff.}}$ Et l'on voit, en particulier, que les électriciens ont peut-être tort de s'en tenir à la notion d'$I_{\text{eff.}}$ pour apprécier et mesurer l'ensemble des phénomènes qu'ils utilisent aujourd'hui.

MATIÈRES PREMIÈRES

L'amiante au Canada.

Un rapport officiel nous apprend que le Canada produit environ 80 0/0 de l'amiante consommée dans le monde entier.

Le capital engagé, tant dans les mines que dans les usines canadiennes, s'élève à plus de 126 millions de francs.

L'industrie de l'amiante s'est développée considérablement au cours de ces dernières années. En 1880, la production de tout le Dominion n'atteignait que 380 tonnes évaluées à environ 140 000 fr; en 1909, elle s'élevait à 63 000 tonnes, d'une valeur d'à peu près 12 millions de fr; enfin, en 1911, la production atteignait 100 893 tonnes avec une valeur de plus de 15 150 000 fr.

Seule, la Russie pourrait faire concurrence au Canada en ce qui concerne la fourniture de l'amiante, mais elle se trouve dans des conditions inférieures sur le marché de Londres, par suite des frais excessifs de transport qui grèvent les produits russes (de 180 à plus de 200 fr la tonne).

L'amiante du Canada remplace l'ardoise, sur les toits des maisons, dans une mesure considérable.

Voici seulement cinq ans que l'on emploie l'ardoise d'amiante et cet article est de plus en plus demandé. On recherche encore l'amiante pour de nouveaux usages en raison de ses propriétés comme corps mauvais conducteur de la chaleur et de l'électricité et comme incombustible. — G.

RADIOTÉLÉGRAPHIE

Outillage du réseau radiotélégraphique mondial anglais.

L'Elektrotechnische Zeitschrfit publie les détails suivants sur l'aménagement technique des stations qui doivent constituer le réseau radiotélégraphique mondial projeté par l'Angleterre par suite de son traité avec la Compagnie Marconi :

Les longueurs d'ondes varieront entre 5000 et 15 000 m. C'est ainsi que, pour les relations avec l'Egypte, par exemple, on doit adopter une longueur d'onde de 9200 m, afin d'éliminer toute influence perturbatrice des autres grandes stations. Les différents postes du réseau recevront une longueur d'onde différant dans la mesure de 5 0/0 et un ton déterminé spécial à chacun d'eux. Les fils aériens sont disposés horizontalement dans la direction du poste correspondant ordinaire et avec leur extrémité libre éloignée du point de transmission. L'antenne de transmission proprement dite doit être formée de 7 fils de cuivre toronnés ensemble et recevoir une longueur de 900 m. Elle sera portée par 10 mâts chacun de 90 m de hauteur. D'un mât à l'autre, on tendra

un câble en acier auquel seront fixés les isolateurs en porcelaine portant l'antenne. Pour obtenir une bonne terre, on doit enfouir dans le sol des plaques en fer galvanisé. Les installations génératrices d'énergie comprendront le double des machines nécessaires. En général, on rencontrera dans chaque station deux chaudières et même trois ou quatre dans les stations qui communiquent dans diverses directions. La machine à courant alternatif et l'éclateur tournant seront actionnés par une turbine à vapeur. Pour les besoins en éclairage et pour l'excitation de la machine à courant alternatif, chaque station disposera de deux dynamos à courant continu actionnées par des turbines à vapeur. Les stations appelées à ne transmettre que dans une seule direction auront une puissance de 1300 ch; les stations intermédiaires, une puissance de 1900 à 2500 ch. Pour l'augmentation de la tension, chaque station sera pourvue de cinq transformateurs. Les condensateurs comprendront 540 éléments; ces derniers seront des plaques en verre ayant reçu une enveloppe conductrice et baignant dans l'huile, attachées solidement ensemble par des fils de cuivre. Le réglage de la longueur d'onde se fera au moyen de transformateurs. Les postes récepteurs seront installés à une distance de 1,6 km des postes transmetteurs. L'antenne réceptrice doit être formée de fils en bronze siliceux disposés sur une longueur de 90 m, parallèlement à l'antenne de transmission. Chaque poste récepteur sera doté d'une batterie d'accumulateurs et d'une dynamo actionnée par un moteur à explosion de 5 ch. — G.

TÉLÉGRAPHIE & TÉLÉPHONIE

Le téléphone à Stockholm.

On lit dans la *Zeitschrift fur Schwachstromtechnik*, qu'il y avait en service à Stockholm, au 1er juillet 1912, 76 848 téléphones, soit un téléphone par quatre habitants. On ne trouve nulle part ailleurs une proportion aussi élevée, pas même à Copenhague et à Christiania, où l'on compte un téléphone par cinq et huit habitants respectivement. On constate actuellement l'existence d'un téléphone par 17 habitants à New-York, par 20 habitants à Londres et par 36 habitants à Paris; à Berlin, la proportion est encore bien plus défavorable. A Stockholm, la concurrence faite par des entreprises privées à l'Administration téléphonique de l'Etat a considérablement réduit le prix d'utilisation du téléphone pour le public. L'abonnement annuel le plus bas est de 31,25 fr; le plus élevé, qui est de 100 fr, donne le droit de téléphoner jusqu'à une distance de 70 km. Les compagnies privées suédoises installent gratuitement les appareils, même dans le cas où l'abonné change de domicile. — G.

Bibliographie

B. G. Teubner's Verlagskatalog auf dem Gebiete der Mathematik, Naturwissenschaften und Technik nebst Grenzwissenschaften. Grosse (102). Ausgabe. 1908 1912. (*Catalogue des ouvrages publiés par la maison d'édition B. G. Teubner dans le domaine des mathématiques, des sciences physiques et naturelles, ainsi que de la technique et des sciences connexes. Grande édition (la 102e) 1908-1912.*) Un volume format 215×135 mm de LXXXVIII-231×24 pages. (Leipzig et Berlin, 1912).

Nous nous faisons un plaisir d'appeler l'attention sur le splendide catalogue (le 102e), que vient de publier la maison allemande d'édition, plus que centenaire, B.-G. Teubner et qui se rapporte aux publications parues sous les auspices de cette importante entreprise, d'avril 1908 à juillet 1912. Ce catalogue, qui se distingue par le luxe sobre et de bon goût de sa facture extérieure, donne l'énumération alphabétique des ouvrages publiés durant la période ci-dessus, y compris ceux actuellement sous presse ou en préparation. Aux mentions des différents ouvrages en question sont jointes de courtes analyses qui doivent permettre au lecteur de se renseigner rapidement et exactement sur le contenu, l'étendue et le caractère scientifique de chaque livre. Un index systématique établi avec soin met en outre le lecteur à même de se rendre compte des ouvrages appartenant aux différentes branches scientifiques qui sont représentées dans le catalogue. Enfin un second index, celui-là idéologique, facilite encore les recherches.

Ajoutons que la maison Teubner ne se borne pas à favoriser l'étude des sciences par la publication de ses catalogues semestriels ordinaires et de ses catalogues de luxe tels que celui ci-dessus. Depuis 1909 elle a ouvert, dans ses magasins de Berlin, une salle publique de lecture où les visiteurs peuvent prendre connaissance des publications périodiques et des ouvrages nouveaux par elle édités, et en outre consulter gratuitement plus de 4000 volumes qui forment une bibliothèque de références. Une salle de lecture semblable va être également installée dans les magasins de Leipzig de la même entreprise.

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-St-JACQUES.

L'usine génératrice hydraulico-électrique de Molinar (Espagne).

L'usine de Molinar, qui appartient à la Société hydroélectrique espagnole, produit l'énergie électrique nécessaire à Madrid, Valence, Alcoy et Carthagène (fig. 35); les distances entre Molinar et ces différentes villes sont respectivement de 254, 80, 82 et 180 km. De Madrid à Carthagène, le système comporte donc une distance de 434 km; en considérant la ligne comme passant par Alcoy pour aller jusqu'à Carthagène, la longueur extrême est de 467 km.



Fig. 35.

L'usine est établie dans une région très accidentée et le transport du matériel a présenté des difficultés exceptionnelles; sur une grande partie du parcours, il a fallu amener les machines sur des chariots traînés par des mules; plus loin, une route a dû être tracée pour arriver jusqu'au voisinage de l'emplacement de l'usine; enfin, celle-ci atteinte, un chemin de fer aérien de 200 m de longueur a été installé pour descendre jusqu'au fond du ravin où devaient s'ériger les bâtiments.

Prise d'eau.

Le barrage est partiellement formé d'un ouvrage ancien empierré et que l'on a renforcé par des massifs de béton et par une couverture protectrice de même matière; il a 68 m de longueur et 3 m de hauteur.

Le canal de prise d'eau est muni de trois vannes de 2 m de largeur et de deux vannes de réglage de 2,5 m, sa longueur est de 4980 m; il est à l'air libre sur 1980 m et en souterrain (fig. 36) sur les 3000 m restants; la pente est de 1/2 0/00; le tirant d'eau, de 2,6 m; la largeur, de 6,8 m; la section mouillée, de 18 m².

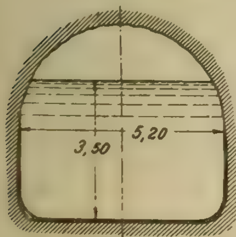


Fig. 36. — Coupe du canal souterrain.

La sole du canal est en béton, recouverte d'une couche de ciment; les parois sont en maçonnerie de moellons; de place en place, la sole repose sur des pierres creuses par où s'écoulent les eaux d'infiltrations, de manière que l'on puisse surveiller l'état des revêtements.

La partie souterraine du canal est divisée en huit sections; entre la sixième et la septième section, elle franchit un ravin où il a fallu l'établir sur un pont de maçonnerie; on a établi, en cet endroit, deux vannes de réglage et une grande vanne de décharge, à ouverture rapide; une grille de 8 m de largeur est installée sur la dernière section.

Avant d'arriver au réservoir de mise en charge, le canal de prise d'eau se partage en deux embranchements de 5 m de largeur chacun. Le réservoir a 380 m² de superficie et 4,5 m de hauteur; les murs du côté de l'usine ont 1,5 m d'épaisseur; leur poids leur permet de supporter toute la pression de l'eau; ils sont néanmoins construits en béton armé et ancrés par leur armature dans la masse du rocher; la couverture

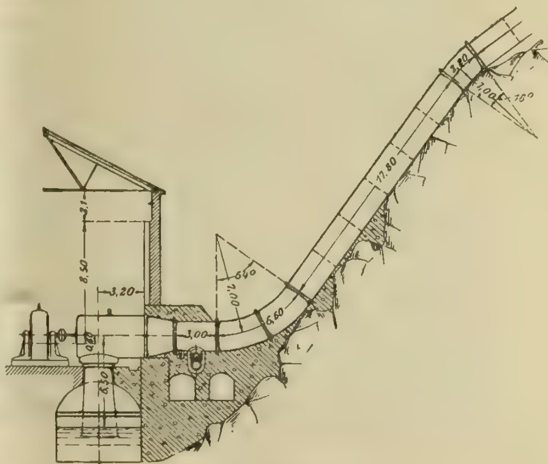


Fig. 37. — Conduite forcée.

du bassin est également en béton; elle est supportée par des colonnes de même nature; des ouvertures carrées, armées de grilles, évitent la production de pressions dangereuses.

Les conduites forcées (fig. 37) s'amorcent sur le bassin par l'intermédiaire d'un massif pris dans le béton et sont munies de vannes; il y a cinq conduites; chacune mesure 88 m de longueur et est formée de onze sections et d'une embouchure conique, allant aux machines; l'épaisseur des tuyaux croît de 8 à 11 mm; le diamètre est de 2,25 m; la section, de 4 m².

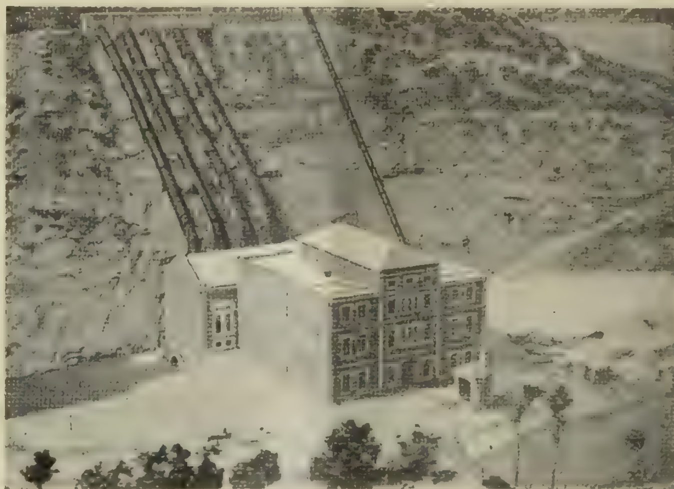


Fig. 38. — Usine génératrice de Molinar.

Chaque conduite possède deux vannes, actionnées à la main, mais que l'on se propose d'équiper de manière à pouvoir les commander électriquement; sur deux des conduites sont greffés des embranchements de 700 mm de diamètre et de 7 mm d'épaisseur, qui alimentent les excitatrices.

Usine génératrice.

L'usine génératrice comprend deux parties : le bâtiment des machines et le bâtiment des appareils de distribution, tous deux construits dans le lit même du fleuve; le premier a 42,5 m de longueur, 14 m de largeur et 10 m de hauteur. L'usine est construite en maçonnerie avec toiture en béton armé (fig. 38).

Turbines.

Les turbines principales sont des turbines jumelles Francis établies pour un débit de 10,5 m³ d'eau par seconde, avec une hauteur de chute de 66 m; elles marchent à 428 tours par minute et développent chacune 7200 ch (fig. 39); à chaque turbine est accouplée une pompe à huile qui fournit l'huile sous pression destinée à l'alimentation du servomoteur; la vitesse peut être modifiée au moyen de régulateurs actionnés par un moteur électrique commandé du tableau général.

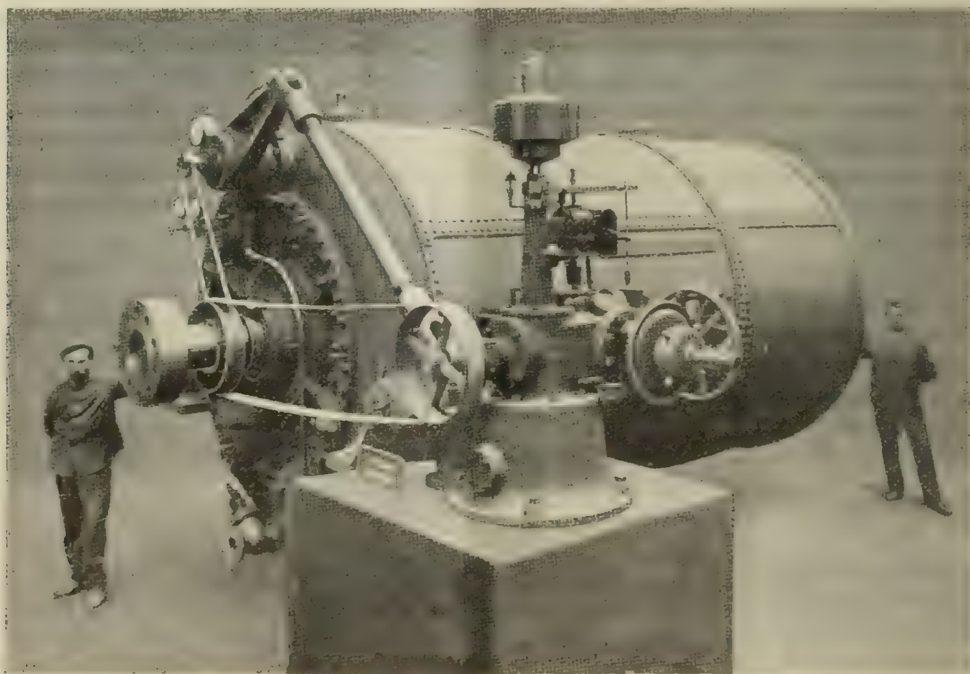


Fig. 39. — Turbine Francis avec son régulateur.

Les turbines des deux excitatrices sont de simples turbines en spirale fonctionnant avec un

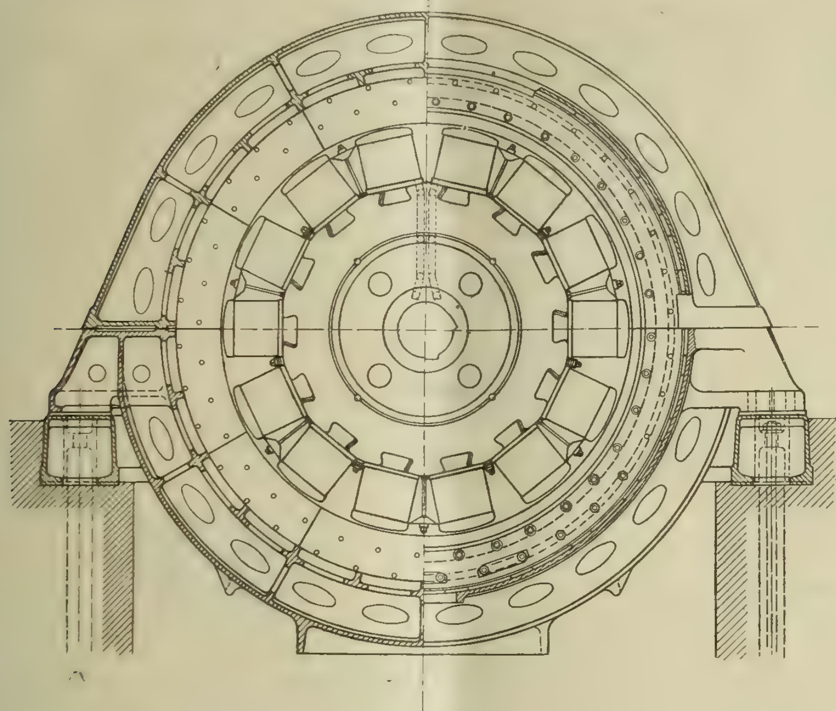


Fig. 40. — Alternateur triphasé.

débit de 0,3 m³ d'eau par minute et une hauteur de chute de 66 m; elles fournissent une puissance de 200 ch à la vitesse angulaire de 800 tours par minute; elles sont accouplées aux machines qu'elles commandent par un manchon Zödel.

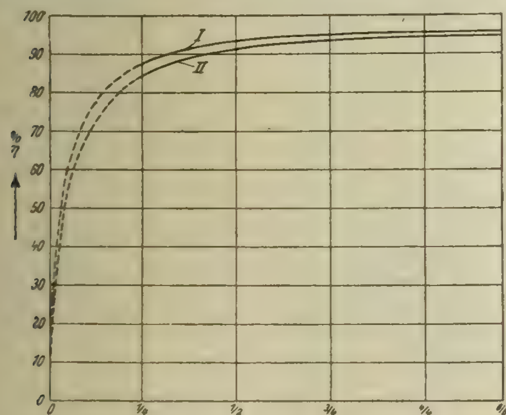


Fig. 41. — Courbe de rendement des génératrices pour 5625 KVA à la tension de 6 600 volts.

Génératrices.

L'équipement définitif de l'usine comprendra cinq génératrices, mais l'usine a été inaugurée avec trois groupes; les génératrices sont des alternateurs triphasés, accouplés rigidement aux turbines qui les actionnent (fig. 40).

Le stator est muni d'un enroulement fait sur gabarit, de telle manière que les bobines puissent être enlevées facilement; le conducteur est en cuivre massif; il est isolé du fer par de la mi-

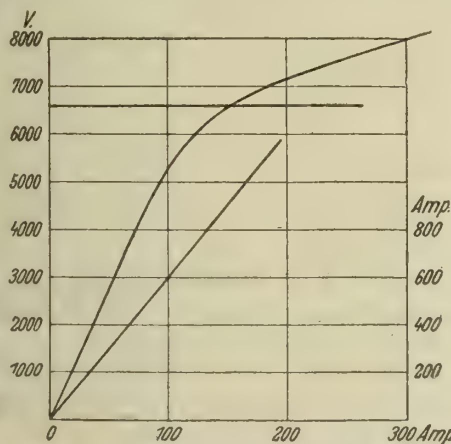


Fig. 42. — Caractéristiques à vide et en court-circuit des génératrices pour 5 625 KVA.

canite; les connexions sont recouvertes de ruban isolant et les bobines terminées sont imprégnées d'un mélange isolant.

La carcasse du stator est en deux parties; le

paquet des tôles formant le noyau est monté de telle manière que l'enroulement soit accessible sur les deux faces.

Le rotor comporte 14 pôles rectangulaires en acier moulé; ces pôles sont munis de pièces polaires feuilletées et ils sont fixés sur le noyau par des queues d'aronde.

L'enroulement est en cuivre méplat disposé sur champ; les spires sont isolées au papier. Ces alternateurs sont construits pour la vitesse angulaire de 500 tours par minute, correspondant à une vitesse périphérique de 68 m par seconde; la force centrifuge est de 264 tonnes par pôle; elle s'exerce sur une couronne qui est elle-même supportée par un moyeu intermédiaire en acier moulé.

Cette construction évite la production des moments de flexion qui se produisent avec les croisillons; le diamètre extérieur du rotor est de 2578 mm; le poids du rotor, axe compris, de 25 tonnes; celui du stator, de 40 tonnes; le poids total de 70 tonnes.

La ventilation se fait par circulation d'air dans le rotor, le stator et les tôles du stator; l'air sort à la partie postérieure.

Les caractéristiques des génératrices sont les suivantes (Voir les courbes aux fig. 41 et 42).

Fréquence, 50 périodes; vitesse, 428 tours par minute;

Capacité pour un facteur de puissance = 0,8 : 5625 KVA;

Surcharge pendant trois heures : 6750 kw;

Régulation de la tension, pour cos $\varphi = 1$, 6750 KVA : 7,6 0/0;

Régulation de la tension, pour cos $\varphi = 0,8$, 6750 KVA : 19,6 0/0;

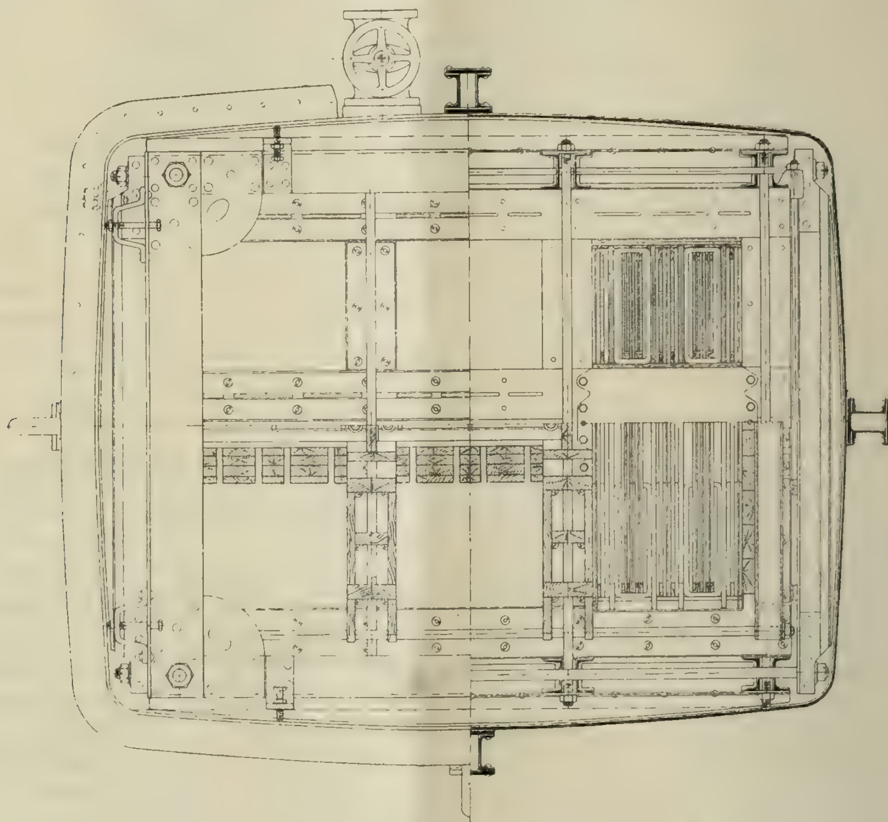


Fig. 43. — Transformateur.

Excitatrices.

Les excitatrices sont des dynamos shunt à pôles de commutation; vitesse de rotation 800 tours par minute.

Tranformateurs.

Les transformateurs (fig. 43) alimentés à la tension de 7000 volts donnée par les génératrices débitent le courant à 70 000 volts au moyen de transformateurs à bain d'huile, refroidis par circulation du liquide, celui passant extérieurement dans un bassin à eau (fig. 44).

Les tôles sont disposées en douze paquets réunis par une forte armature que l'on peut

démonter facilement; l'huile circule dans les rainures des paquets, en allant du bas vers le haut.

Les enroulements sont formés de bobines plates comprenant une spire par couche et isolée au coton et au papier; les bobines à haute et à basse tension alternent les unes avec les autres; elles sont séparées par des cloisonnements en presspan; chaque bobine est en contact avec le bain, par l'une de ses faces au moins.

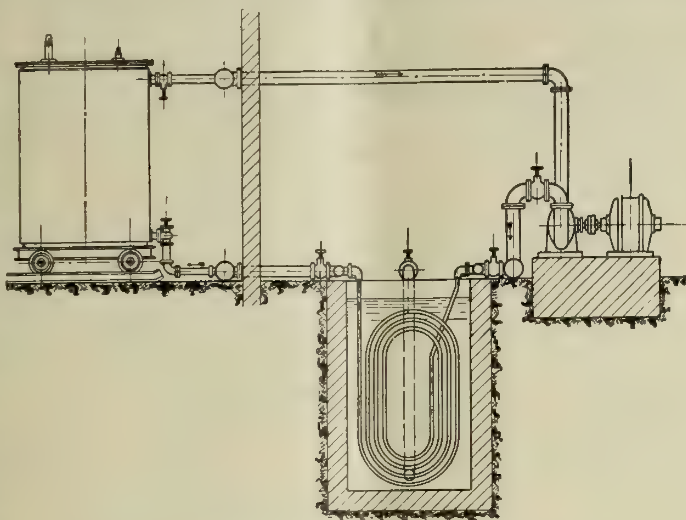


Fig. 44. — Dispositif de refroidissement des transformateurs.

Toutes les parties sont fixées très solidement, mais les barres de serrage sont facilement accessibles et démontables (fig. 45).

Quatre transformateurs sont à présent installés : pour en assurer le refroidissement, deux réfrigérateurs indépendants sont prévus; chacun de ceux-ci est desservi par deux pompes à huile actionnées électriquement et comporte deux serpentins; dans chaque groupe, l'une des pompes et l'un des serpentins servent de réserve (fig. 44).



Fig. 45. — Transformateur (vue d'ensemble).

Les transformateurs sont munis d'un dispositif de sûreté, appelé *conservateur*, dont le rôle est intéressant : ce conservateur est une chambre de dilatation agencée de manière que l'huile puisse se dilater sans que jamais du liquide chaud vienne en contact avec l'air extérieur.

Les cuves sont formées d'un réservoir en tôle unie, à soudure autogène, renforcées comme il convient et fermées hermétiquement.

La puissance des transformateurs est de 6750 KVA; en voici les caractéristiques :

Pertes, à vide : 50 kw; dans le cuivre : 53 kw;

Chute de tension, pour cos φ = 1, 0,8 0/0; pour cos φ = 0,8, 4,5 0/0;

Rendement, pour des charges de : 6750, 5060 et 3375 KVA : pour cos $\varphi = 1$, 98,5, 98,4, 98,14; pour cos =0,8 98,15, 98,05, 97,7.

Poids du transformateur, cuve comprise : 27,7 tonnes.

Poids de l'huile : 12 tonnes.

Poids du réfrigérateur : 10 tonnes.

Installation de distribution.

Le principe fondamental a été de réaliser des installations de distribution qui fussent aussi simples que possible et où il n'y eût que les instruments absolument indispensables.

Dans les conditions normales, à chaque ligne est affecté un groupe générateur-transformateur complet; mais les différentes machines peuvent être interconnectées; seuls les groupes d'excitation travaillent régulièrement en parallèle, sur les mêmes barres.

Des divers dispositifs de manœuvre et de contrôle que comprend l'installation, il y a lieu de mentionner spécialement :

Les bobines de réactance protégeant les génératrices;

Les interrupteurs tripolaires à huile;

Les interrupteurs-séparateurs qui permettent de relier les génératrices soit aux transformateurs, soit aux barres;

Les interrupteurs à huile à basse tension des

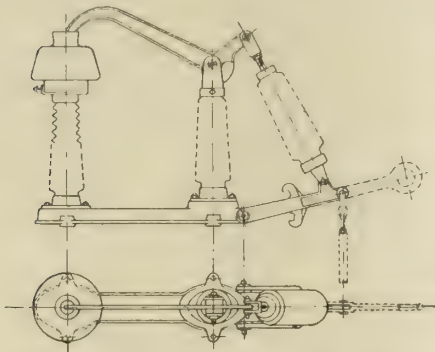


Fig. 46. — Interrupteur-séparateur à huile pour haute tension.

transformateurs établis pour graduer la mise en circuit sur des résistances d'amortissement;

Les interrupteurs-séparateurs du côté à haute tension, qui permettent de relier les transformateurs soit aux lignes, soit aux barres à haute tension;

Les instruments de protection, de mise en phase, etc.

Les interrupteurs-séparateurs du côté haute tension sont munis de contacts à huile (fig. 46) qui permettent de couper les circuits sous tension; indépendamment des bobines de réactance, l'installation est protégée par des résistances à huile, des parafoudres à cornes, des dispositifs de mise à la terre par écoulement d'eau, etc.

Installation générale (fig. 47).

Les bobines de réactance sont installées, réunies par paires, au rez de-chaussée du bâtiment des appareils de distribution; elles sont logées dans des compartiments avec les instruments de mesure et de contrôle; les liaisons entre les génératrices et ces instruments sont constituées par des conducteurs nus.

La salle des interrupteurs à huile est pareillement divisée en deux groupes de quatre compartiments.

Les canalisations nues se terminent par des blocs d'où partent, pour chaque ligne, deux câbles à trois conducteurs.

Entre les deux groupes d'interrupteurs se trouvent un pupitre et un tableau de distribution.

Les conducteurs à haute tension sont formés par des tubes en laiton; ce système de conducteur a l'avantage de présenter une plus grande surface (donc une moindre densité de tension) et une plus grande résistance mécanique.

Les lignes passent à l'étage supérieur et vont se relier aux barres omnibus, qui sont séparées par des cloisons en béton armé; elles passent enfin au second étage où se trouvent tous les instruments de protection.

De l'usine génératrice, les canalisations passent sur la rive opposée; elles y sont conduites à une tour spéciale où se trouvent quatre groupes de trois compartiments, pour les diverses lignes; au-dessus des compartiments se trouvent les barres; sur celles-ci peuvent être branchées les lignes aériennes au moyen d'interrupteurs-séparateurs; au premier étage et au rez-de-chaussée du bâtiment sont installés les appareils de protection des départs.

Lignes de transmission.

De l'usine, partent actuellement trois lignes de transmission; la première alimente Madrid, la

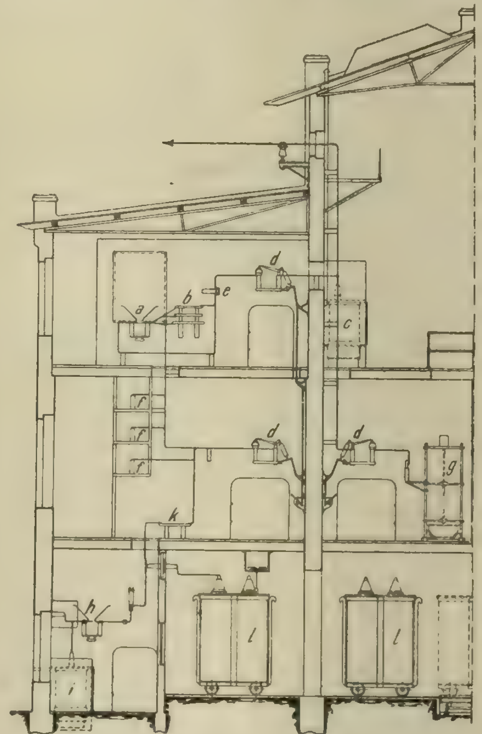


Fig. 47. — Schéma de l'installation.

LÉGENDE :

a — Parafoudre.
b — Bobine de réactance.
c — Résistance à huile.
d — Interrupteur-séparateur.
e — Ampèremètre.
f — Barres.
g — Mise à la terre.
h — Parafoudre.
i — Résistance à huile.
k — Bobine de réactance.
l — Transformateur.

seconde Valence et la troisième les sous-stations d'Alcoy et de Carthagène; une quatrième ligne sera établie plus tard pour aller directement à Carthagène; chaque ligne comprend deux circuits, de trois conducteurs en cuivre dur étiré

les six conducteurs sont disposés de telle façon que les points d'attache forment les sommets d'un hexagone, les fils de chaque circuit étant placés en triangle.

Les supports sont formés de mâts en fer, sauf sur la section Alcoy-Carthagène, où l'on emploie des poteaux en bois imprégné; les supports métalliques ont 12 m de longueur; ils sont espacés de 100 m; ils pèsent, avec leur armement, 320 + 120 = 440 kg; aux points de croisement avec des routes, lignes de chemins de fer, etc., il est fait usage de supports de 15 m de hauteur, des filets de protection sont établis aux mêmes endroits.

Les tiges des isolateurs sont formées d'un tube en fer galvanisé de 47 mm de diamètre; les isolateurs y sont fixés au moyen d'un bourrage de chanvre et de minimum.

Deux types d'isolateurs sont employés.

Le premier (fig. 48) comporte une cloche supérieure, un manchon enveloppant la tige et un manchon intermédiaire; ce dernier coupe le chemin de décharge superficielle, entre la cloche et le manchon. Le type normal pèse 11,5 kg; mais de place en place sont insérés des isolateurs à tête renforcée, pesant 16 kg et que peuvent supporter un effort de traction de 3000 kg. Les essais de tension de ces isolateurs ont donné les résultats suivants :

Décharge disruptive, tête : 65 000 volts.

Manchon et cloche intermédiaire : 60 000 volts.

Isolateur monté à sec : 155 000 volts.

Isolateur monté sous pluie : 115 000 à 135 000 volts.

La distance de décharge superficielle, entre la tête et le côté inférieur du manchon, est de 0,77 m; la distance de décharge disruptive, entre la cloche supérieure et la tige, de 0,27 m.

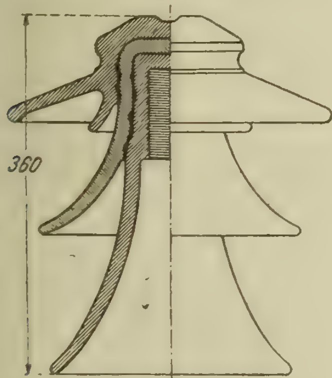


Fig. 48. — Isolateur.

Dans le second type d'isolateur, les cavités qui existent dans le type précédent sont évitées et la distance de décharge est prolongée au moyen de cannelures à peu près verticales (fig. 49); la distance de décharge disruptive dans l'air est de 0,28 m et celle de décharge superficielle de 0,82 m.

L'isolateur est en deux pièces; il pèse 12,5 kg;

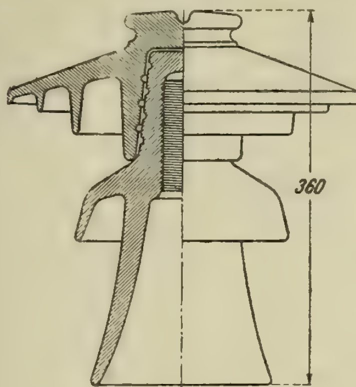


Fig. 49. — Isolateur du second type.

la tension de décharge de l'isolateur monté sous pluie a été de 125 000 volts.

Dispositifs de protection.

Des stations, de petite et de grande protection sont établies sur les différentes lignes; elles servent de stations de sectionnement et, comme telles, elles permettent de couper les lignes pour les essayer et pour y travailler en cas d'avarie.

Sous-stations.

Les sous-stations sont à peu près identiques entre elles, sauf pour la composition de l'équipement qui est le suivant :

1° *Sous-station de Madrid* : 2 transformateurs de 6750 KVA, 70 000-10 000 volts, type à bain d'huile, semblable à celui de l'usine génératrice ;

2° *Sous-station de Valence* : 2 transformateurs de 2500 KVA, mêmes caractéristiques que les appareils précédents;

3° *Sous station d'Alcoy :* deux transformateurs de 2000 KVA, montés l'un en étoile, l'autre en triangle et donnant une tension secondaire de 6000 et 10 000 volts;

4° *Sous-station de Carthagène :* deux transformateurs de 2000 KVA, installés comme ceux de la sous-station d'Alcoy.

Le schéma général de l'installation est le même que pour l'usine génératrice, avec cette différence que les lignes ne peuvent être réunies, mais doivent rester indépendantes; chaque ligne est protégée par un parafoudre à cornes à grand écartement, avec résistance à eau; elle passe ensuite par son interrupteur-séparateur, puis sur des bobines de réactance à gradin et sur les bobines de protection du transformateur; enfin, elle

est encore protégée par des dispositifs de mise à la terre à jet d'eau; ces dispositifs peuvent être isolés de la ligne à l'aide d'un interrupteur-séparateur pourvu de contacts à huile; les lignes peuvent être mises en parallèle avant et après les réactances à gradins, qu'il est ainsi possible d'isoler, avec leurs parafoudres et leurs résistances à eau, pour les vérifier ou les réparer. Du côté basse tension sont placés des interrupteurs à huile, à déclenchement automatique, actionnés à distance électriquement.

Les transformateurs travaillent sur des barres collectrices sur lesquels s'alimentent les câbles de la distribution.

Chaque câble est commandé par un interrupteur à huile à déclenchement automatique, actionné à la main.

Les bâtiments des sous-stations sont à deux étages; les divers appareils y sont montés dans des cellules; les transformateurs sont refroidis par circulation d'huile.

Installations de service.

Une ligne téléphonique relie Molinar à chaque station de transformation; elle est formée de trois conducteurs de fil de fer, de 5 ou de 3 mm de diamètre, placés sur des poteaux de bois kyanisés, à 300 m de distance de la ligne à haute tension; les fils sont intervertis de 10 en 10 km. A Molinar est placé un poste téléphonique et un commutateur; chaque sous-station de transformation est munie d'un poste fixe; les gardiens disposent en outre de postes mobiles, qui peuvent se relier à la ligne au moyen de perches à crochets (1).

MARCHAND.

(1) Adresses des constructeurs : Turbines; Maschinenfabrik J. M. Voith, Heidenheim a. B. Matériel électrique : Siemens-Schuckertwerke, Berlin. Isolateurs : Porzellanfabriken Hermsdorf; Porzellanfabrik P. Rosenthal et C[ie], Selbi. B. Installation téléphonique : Siemens-Halske, Berlin.

La Commission électrotechnique internationale.

Son but. — Ses projets.

Les machines et appareils électriques sont aujourd'hui devenus des accessoires indispensables dans tous établissements industriels. Une entente internationale portant sur le sens exact des termes et expressions techniques, sur la définition de la puissance des appareils, sur les méthodes employées pour leur essai, est devenue, en conséquence, d'une importance capitale.

L'industrie électrique est fondée sur des connaissances communes à toutes les nations civilisées; mais la terminologie en usage dans les divers pays a souvent, pour des termes analogues des significations très différentes de l'un à l'autre. Il serait très avantageux pour l'ingénieur de pouvoir formuler ses spécifications en termes rigoureusement équivalents à ceux en usage dans toutes les contrées où l'on fait usage d'appareils analogues, Bien des erreurs seraient ainsi évitées.

Il ne peut y avoir qu'avantage et bénéfice, pour l'acheteur aussi bien que pour le vendeur, à ce que l'évaluation de la puissance des machines électriques soit la même en tous pays. Actuellement, un moteur de 10 kw, par exemple, n'est pas nécessairement un moteur de 10 kw partout, car cette qualification d'un moteur donné varie avec les bases acceptées dans les différents pays pour les essais de puissance et de rendement. Pour la sincérité des transactions commerciales, ces bases devraient incontestablement être les mêmes dans le monde entier.

Ces divers problèmes sont actuellement l'objet d'études approfondies.

Les Américains ont été les premiers à faire une étude sérieuse de classification des machines électriques. En 1899, l'American Institute of Electrical Engineers chargea de l'étude de la question une Commission présidée par le D[r] Francis B. Croeker. Les autres pays suivirent peu à peu cet exemple et les différents rapports élaborés ont été d'une utilité incontestable pour les industriels qui en ont adopté les conclusions.

En 1901, sous les auspices de l'Institution of Civil Engineers fut fondé en Angleterre le British Engineering Standards Committee, dans lequel Sir William Preece et le colonel R. E. Crompton représentèrent l'Institution of Electrical Engineers. Ce Comité mit à jour des travaux très remaquables se rapportant à toutes les branches de l'art de l'ingénieur.

Au Congrès de Saint-Louis, en 1904, le colonel Crompton donna communication d'un Mémoire sur la *Spécification des machines électriques*, communication qui fut suivie d'une discussion des plus animées.

Beaucoup de délégués sentirent alors que le moment était venu où l'on devait considérer ces différents problèmes comme des questions internationales et comprirent qu'une collaboration internationale organisée était nécessaire pour en mener à bien les solutions.

Reconnaissant que les différents Congrès tenus de temps à autre étaient de bien trop courte durée pour permettre une étude approfondie des questions à l'étude, la Chambre des délégués des gouvernements au Congrès d'électricité de Saint-Louis adopta à l'unanimité la formation d'une Commission internationale. Une telle organisation apparaissait seule capable de pouvoir soutenir l'effort continu indispensable à l'étude et à la solution de toutes ces questions.

Tels sont, brièvement réunis, les principaux faits qui ont conduit à la formation de la *Commission électrotechnique internationale*.

Les années qui ont suivi ont été employées à créer l'organisation de cette Commission, œuvre ardue si l'on songe aux distances qui séparent les correspondants, aux explications à donner à tant de personnes de nationalités diverses et à toutes les difficultés de début d'une telle entreprise. On peut considérer aujourd'hui que la Commission est en bonne voie d'obtenir des résultats pratiques.

Les questions en ce moment à l'étude et pour lesquelles des résultats partiels ont été déjà obtenus et sanctionnés en 1911, lors de la réunion plénière de la Commission à Turin (Italie) sont : la *nomenclature*; les *symboles*; le *sens de rotation des vecteurs*; la *spécification des machines électriques*.

Sur la question extrêmement difficile de nomenclature et terminologie, des travaux préparatoires de grande importance ont été faits par divers comités nationaux qui ont établi des listes alphabétiques de termes avec leurs définitions.

Ces travaux ont bien mis en relief toute la difficulté du sujet.

Pour simplifier l'étude en la fragmentant, la Commission a décidé, à la demande du Comité allemand, d'aborder l'étude des termes en les groupant par sujets, et le sujet actuellement sur le chantier est celui des machines électriques.

Cette méthode a produit d'excellents résultats; une première liste de termes, avec leurs définitions données dans les langues officielles de la Commission (anglais et français), a été adoptée à Turin.

Cette liste s'augmentera peu à peu par le résultat des travaux du Comité spécial de nomenclature renommé à Turin, et dont une réunion a eu lieu récemment à Paris.

En matière de symboles : l'adoption internationale des lettres *I*, *E*, *R* pour la représentation respective du courant, de la force électromotrice et de la résistance dans l'expression de la loi d'Ohm, montre bien quel remarquable esprit de désintéressement et de conciliation animait les délégués des divers pays. Cette décision unanime est du meilleur augure pour le succès des travaux de la Commission; il aurait été certainement impossible de l'obtenir avant la création de la Commission tant il paraissait douteux que les Anglais consentissent à abandonner la notation C pour le courant, et les Allemands W pour la résistance.

Une décision de Turin a précisé aussi le sens de rotation des vecteurs, ou plus exactement le mode de représentation des phases dans les figurations géométriques des problèmes relatifs aux courants alternatifs. Ainsi se trouvent supprimées les difficultés nées des conventions différentes adoptées par les divers auteurs.

Enfin, le Comité spécial des symboles poursuit l'étude de l'unification des lettres symboles, et s'efforce ainsi d'obtenir également l'uniformité dans les expressions analytiques des mêmes problèmes.

L'établissement d'une *classification des machines* par entente internationale semblait devoir présenter beaucoup de difficultés comparativement aux questions précédentes. Aussi l'étude en a-t-elle été abordée avec toutes les précautions désirables pour tenir compte des divergences possibles entre les règles en vigueur dans les différents pays. Un souci tout particulier est de laisser la porte grande ouverte aux progrès journaliers de l'industrie, en donnant aux réglementations une souplesse qui leur permette de se plier aux transformations incessantes dans la technique de la construction. Les Comités, étant permanents, seront appelés à faire eux-mêmes des révisions périodiques de leurs travaux afin de les mettre en harmonie avec les changements qui auront pu survenir.

L'importante question de la *puissance des machines* est en cours d'étude. On a reconnu d'abord que les règlements en usage dans les divers pays présentent beaucoup moins de divergences dans le fond que dans la forme, et que les difficultés d'arriver à un texte uniforme seront probablement moindres qu'il n'avait été prévu. De grands pas ont pu être faits lors de la réunion récente à Paris, du Comité spécial.

La préparation du travail de la Commission internationale par des Comités spécialisés, où figurent les délégués des huit ou dix principales nations intéressées, a donné les meilleurs résultats, et des propositions nouvelles seront, sans nul doute, sanctionnées lors de la réunion plénière qui aura lieu à Berlin en 1913.

La Commission électrotechnique internationale est maintenant l'émanation de vingt-deux pays. En dehors de ceux-ci : la République Argentine, la Chine, l'Equateur, le Guatemala, la Nouvelle-Zélande, le Panama, le Pérou, le Portugal, la Roumanie, le Siam et l'Afrique du Sud ont manifesté tout l'intérêt qu'ils prenaient à ses travaux, et il est certain que des Comités nationaux ne tarderont pas à être constitués dans quelques-uns de ces pays.

L'expérience des réunions déjà tenues a permis de constater quelle bonne volonté et quelle cordialité les délégués apportaient à leur collaboration. Tous ont compris qu'ils travaillaient au bénéfice de tous, acheteurs ou vendeurs, et en somme, pour le bien public. On peut ajouter que les relations si cordiales qu'établissent entre les membres des divers Comités leurs réunions périodiques assez fréquentes, sont encore un facteur d'une importance qui n'est pas négligeable pour la paix du monde.

Manuel du Praticien.

CANALISATIONS ÉLECTRIQUES DANS LES IMMEUBLES ET LEURS DÉPENDANCES

(Suite) (1).

CONDUCTEURS ISOLÉS

Conducteurs non armés. — Les conducteurs isolés apparents se posent sur isolateurs, poulies ou taquets en matière isolante. Lorsqu'ils sont installés à l'extérieur, ils doivent être écartés des murs et parois d'au moins 2 cm. A l'intérieur des locaux, cet écartement ne doit pas être inférieur à 1 cm.

Lorsqu'on utilise des isolateurs, des taquets ou des poulies, il faut s'assurer qu'ils maintiennent parfaitement le conducteur sans endommager l'isolant, ni les conducteurs.

L'emploi d'attaches métalliques, crampons ou cavaliers, même isolés, ne doit être admis que concurrement avec des dispositifs appropriés et suffisants pour éviter la détérioration ou l'altération de l'isolant des conducteurs.

Les branchements et dérivations de conducteurs isolés apparents doivent se faire exclusivement dans des boîtes de jonction.

Les isolateurs servant à fixer les conducteurs doivent être incombustibles, indéformables par l'action de la chaleur et de l'humidité et impénétrables par l'humidité. Leur forme doit être telle qu'ils ne puissent endommager les conducteurs ni leurs isolants.

(1) Voir l'*Électricien*, n° 1147, 21 décembre 1912, p. 392 n° 1148, 28 décembre 1912, p. 404 et n° 1149, 4 janvier p. 6.

Les indications qui précèdent, relatives à l'installation des conducteurs nus, s'appliquent également à celle des conducteurs isolés, sauf ce qui a trait au raccordement des conducteurs.

Pour les fils et câbles isolés, ce raccordement doit être fait très soigneusement.

A cet effet, on dépouille les conducteurs de leur gaîne isolante sur une longueur de 6 à 8 cm et on décape avec soin la partie dénudée à l'aide de papier émeri.

Si le conducteur est constitué par un seul fil, on procède comme il a été indiqué pour le fil nu et on isole la ligature, après l'avoir soudée, à l'aide de composition Chatterton que l'on recouvre de ruban caoutchouté ou de ruban goudronné.

Si le conducteur, ce qui est généralement le cas, est formé de plusieurs fils câblés ensemble, on met à nu les extrémités à raccorder sur une longueur de 5 à 6 cm ou davantage suivant la grosseur des brins; on les décape soigneusement et on rapproche ensuite les parties écartées de manière à obtenir le croisement des brins. On les enroule ensuite en spires très allongées et on soude la ligature ainsi obtenue, puis on la recouvre d'un ruban goudronné, puis d'un ruban caoutchouté, enroulé en sens inverse que l'on attache solidement à l'aide de fil ciré. La figure 50 montre les différentes phases de l'opération.

Conducteurs isolés protégés par un revêtement métallique. — Ces conducteurs sont les fils ou câbles sous plomb et les fils ou câbles cuirassés ou armés.

Conducteurs sous plomb. — Ces conducteurs présentent les mêmes spécifications que celles

qui ont été déjà énumérées pour les fils et câbles isolés; ils comportent en outre une enveloppe de plomb qui doit être absolument étanche.

Les conducteurs sous plomb ont une enveloppe trop fragile pour que leur emploi soit à recommander, à moins qu'ils ne soient pourvus d'une protection mécanique. C'est pourquoi ils sont rarement utilisés.

Les câbles sous plomb ne doivent jamais être mis en contact immédiat avec les corps attaquant le plomb. Le plâtre pur peut être considéré comme n'attaquant pas le plomb.

L'emploi d'attaches métalliques doit être interdit pour la fixation des câbles sous plomb, à moins d'intercaler une fourrure appropriée entre l'attache et le plomb.

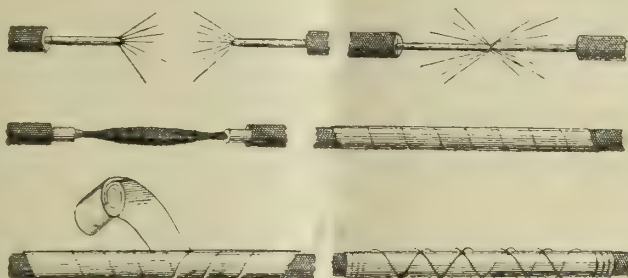


Fig. 50.

Les connexions entre conducteurs sous plomb ne doivent être faites qu'au moyen de manchons de plomb.

Conducteurs cuirassés ou armés. — Ces conducteurs sont généralement groupés par deux ou trois, constituant un câble souple. Les conducteurs sont câblés avec du jute pour remplir les vides et sont réunis sous une tresse de filin enduite, recouverte soit d'un spirale en fil de fer, soit d'une tresse de fils d'acier galvanisé, soit encore d'une gaine de cuir.

On les utilise principalement pour amener le courant aux moteurs électriques transportables et aux lampes portatives et aussi pour les installations de théâtre.

On fabrique également des conducteurs isolés protégés par une gaine métallique suffisamment souple en cuivre, en laiton ou en fer plombé.

Tous ces conducteurs se fixent contre les murs au moyen de pattes.

Les connexions des conducteurs entre eux ne doivent être faites qu'au moyen de boîtes de dérivation ou d'appareils analogues ou encore au moyen de manchons.

Les conducteurs isolés et armés, installés dans des locaux secs ou à l'air libre et montés sur des engins mécaniques divers (tels que grues, transporteurs, etc.), placés sous la surveillance, en service courant, d'un personnel spécial peuvent être appliqués directement sur les appareils, ainsi que sur les montures et les parois de la construction à l'aide de dispositifs de fixation appropriés.

Pour les conducteurs parcourus par des courants alternatifs et afin d'éviter les échauffements dus aux effets d'induction, il faut que le revêtement métallique, s'il est de nature magnétique, forme gaîne commune pour les conducteurs, afin que la somme des intensités instantanées dans ces conducteurs soit nulle ou sensiblement nulle.

(*A suivre*). J.-A. M.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

CANALISATIONS

Emploi de poteaux en béton pour les lignes électriques.

On emploie de plus en plus en Amérique, lisons-nous dans *l'Electrotechnik und Maschinenbau*, des poteaux en béton armé et non armé pour le support des lignes électriques. Le chemin de fer de Pensylvanie utilise des poteaux de l'espèce de 10 à 20 m de hauteur, présentant de l'un à l'autre un écart moyen de 36 m et destinés à recevoir une charge de 3000 kg. Ces poteaux pèsent de 2400 à 7800 kg, suivant leur hauteur. Les poteaux jusqu'à 10 m sont coulés dans des moules dans la position horizontale, ceux jusqu'à 20 m dans la position verticale. Comme matières premières, il convient d'employer une partie de ciment, deux parties de sable et trois à cinq parties de gravier. Les poteaux de 10 m de hauteur reviennent à 42-48 fr; ceux de 15 m à 124-150 fr. Le module d'élasticité oscille entre 9×15^5 et 3×10^6, selon le mélange employé.

L'essai des poteaux en question a permis de constater une flexion de 75 à 100 mm à la tête au cas d'une charge double de la normale. Les poteaux à section circulaire ont même présenté une flexion de 150 cm à la tête sans se rompre.

D'autre part, la Compagnie « Northern Illinois Traction » a une ligne de 70 km, conduisant du courant sous 33 000 volts, qui est portée par des poteaux en béton armé; l'entreprise Lumière et Force de Ribeiro Preto (Brésil) a une canalisation aérienne semblable, également portée par des poteaux en béton armé. Dans ces deux derniers cas, les poteaux de 9 m de hauteur présentent un écart moyen de 40 m; leur section transversale est de 225 cm^2 (ils sont carrés) à la pointe et de 338 cm^2 au pied. Leur armature consiste en six tiges d'acier de 150 mm^2 de section.

Enfin la ville d'Oklahoma utilise plus de 1000 poteaux creux en béton d'une section hexagonale qui présentent une épaisseur de parois de 70 mm, avec des diamètres respectifs de 17,5 et 40 cm de diamètre et qui pèsent 900 kg — G

ÉCLAIRAGE

L'éclairage public en France.

On compte en France 10 000 villes ou communes ayant plus de 1000 habitants où l'éclairage par distribution semblait devoir être établi. Le tableau suivant montre cependant que 4094 villes ou communes en sont pourvues, 6000, et certaines de plus de 2000 habitants, sont encore sans éclairage.

Eclairage au gaz : 1249 villes, avec 810 usines.

Eclairage à l'électricité : 2673 villes, avec 1247 stations.

Eclairage à l'acétylène : 172 villes.

On voit que l'électricité tient la première place; elle a l'avantage d'une facile distribution et elle a pu permettre l'éclairage de communes, même très peu importantes, voisines des forces hydrauliques. C'est ainsi que, dans l'Isère, on compte 163 communes éclairées à la lumière électrique, 118 dans l'Hérault, 106 dans l'Aude, 90 dans le Doubs, 80 dans les Pyrénées-Orientales.

Les usines à gaz ne peuvent être installées que dans les villes d'au moins 5000 à 6000 habitants.

L'éclairage à l'acétylène, qui ne peut concurrencer le gaz et l'électricité là où ils sont déjà installés, se prête à des installations avec des appareils très simples aujourd'hui éprouvés. On compte déjà 172 communes éclairées à l'acétylène. Sur les 6000 communes de plus de 1000 habitants qui n'ont encore aucun éclairage public, un grand nombre adopteront ce nouvel éclairage aussi brillant et aussi économique que ses aînés.

ÉLECTROCHIMIE

Tannage par électrolyse.

Nous lisons dans l'*Electrical Review* qu'un savant suédois domicilié à Londres, M. le L.-Dr A. Groth, a imaginé un système de tannage par électrolyse qui donnerait des résultats très satisfaisants. Ce système est actuellement appliqué, à titre de démonstration et sous la direction de l'inventeur lui-même, dans la tannerie de M. Columbus Smith, à Kidderminster (Worcestershire, Angleterre).

M. Groth prétend tanner parfaitement et solidement, en six semaines au plus, de lourdes peaux dont le tannage, par un des procédés jusqu'ici connus, réclamerait de nombreux mois; d'autre part, on a reconnu que le cuir ainsi produit était de qualité supérieure. M. Groth a donné à son système une perfection telle, que l'application, la régulation et la dépense de courant électrique employé s'obtiennent au moyen d'appareils de contrôle et d'indicateurs automatiques spéciaux dont la manœuvre ne comporte aucune difficulté? Un dispositif de sûreté empêche absolument toute avarie des peaux traitées et des liquides de tannage. Au cas d'une irrégularité quelconque, les indicateurs la signalent automatiquement et instantanément en faisant retentir des sonneries ou en allumant des lampes au point où ladite irrégularité s'est produite, ce qui permet au surveillant de remettre immédiatement et sans difficulté les choses en état. Le tannage, dans le système Groth, est entièrement automatique; il n'exige que la présence de deux jeunes garçons durant toute l'opération. Les frais seraient bien inférieurs à ceux occasionnés par l'application des autres méthodes. Une circonstance intéressante pour les stations centrales, c'est que la fourniture du courant nécessaire est ininterrompue, aussi bien de jour que de nuit.

La maison Nalder frères et Thomson, de Londres, a acquis le droit exclusif de construire les appareils et instruments employés par le Dr Groth. — G.

ÉLECTROTHÉRAPIE

La diathermie, ration énergétique d'appoint.

Le Dr J. Bergonié, professeur de physique biologique et d'électricité médicale, à l'université de Bordeaux, correspondant de l'Académie, a adressé une curieuse et intéressante étude ayant trait à « des applications de diathermie comme ration énergétique d'appoint ».

La chaleur, marque-t-il, n'est une forme toujours dégradée de l'énergie que pour les mécaniciens; chez l'homme et les animaux homéothermes, l'énergie doit être libérée directement sous la forme chaleur, pour compléter le premier terme de l'équation, qui égale les recettes aux dépenses, lorsque l'homéothermie est garantie. Cette quantité de chaleur, directement produite jusqu'ici aux dépens des aliments, est donc un appoint variable, qui s'ajoute à la chaleur dé-

gradée, provenant du fonctionnement vital de l'organisme, et en est tout à fait distincte. Le rapport entre la chaleur d'appoint et la chaleur totale n'est pas constant. Il varie avec chaque sujet, avec l'activité mécanique d'un même sujet, avec la température extérieure, le vêtement, le vent, etc. Certains auteurs l'ont évalué, pour l'homme restant homéotherme, entre deux cinquièmes et demi; mais chez un sujet de faible poids, de grande surface, exposé nu à la température d'environ 20°, ce rapport peut être beaucoup plus grand.

La quantité de chaleur d'appoint doit donc être considérable, dans certaines circonstances, pour que l'homme puisse conserver sa température propre. Pourquoi, dans ces conditions, ne pas lui fournir, en nature, cette grande quantité de chaleur, au lieu de la lui laisser tirer des aliments qu'il faut digérer et brûler, en surmenant les appareils physiologiques qui servent à cette digestion et à cette combustion? C'est ce que le Dr Bergonié a fait par la diathermie, l'admirable méthode d'application des courants de basse tension et de haute fréquence due aux travaux de M. d'Arsonval.

Ces courants traversent le corps avec des intensités efficaces de 2 à 3 ampères, sous des différences de potentiel de 1000 à 2500 volts, sans aucune sensation, lui fournissant ainsi à l'heure, par l'effet Joule, dans les 1000 calories, plus que le tiers de sa ration alimentaire totale journalière!

Voici la technique, très simple, suivie pour les applications de ces courants : ils entrent par des électrodes métalliques nues (plomb, étain, aluminium, etc.), se moulant bien sur la région, fixées par une bande à pansement, et dont on isole quelquefois les bords avec l'un de ces étroits rubans de sparadrap adhésif. Ces électrodes sont au nombre de six, ou davantage. On les distribue sur chaque pôle en quantité, de différentes manières : par exemple, trois sur le côté et les membres gauches du corps, pour un pôle, et trois sur le côté et les membres droits, pour l'autre pôle. La surface totale des électrodes est d'environ 30 dm², ce qui fait une densité de courant faible donnant une large marge de sécurité.

Les indications générales peuvent seulement être notées ici. Ce sont : les états de marasme, d'athrepsie, d'hypothermie, d'inanition primitive ou consécutive à des affections graves du tube digestif, les anémies diverses, les périodes d'algidité des maladies, tous les états de misère physiologique en général. Ces applications de diathermie peuvent encore provoquer, sans dépense énergétique supplémentaire, des hyperthermies bienfaisantes, chez des organismes à réactions défensives paresseuses.

Le Dr Bergonié joint à sa communication des observations cliniques qui semblent, en effet, prouver que la diathermie est le moyen le plus efficace et le plus rationnel de secourir les organismes en état de misère physiologique, quelle qu'en soit la cause, en leur apportant, sous forme de chaleur en nature, une ration d'appoint, qui couvre leur déficit énergétique, sans mettre à contribution leur tube digestif (1).

FORCE MOTRICE

Agrandissements apportés aux stations centrales des chutes du Niagara.

L'Electrician annonce que toutes les entreprises produisant du courant électrique sur le côté canadien des chutes du Niagara agrandissent leurs installations et augmentent leur outillage en vue d'utiliser toute l'eau dont elles ont le droit de disposer, en vertu de leurs concessions. Du côté américain des mêmes chutes, les stations centrales font déjà usage de toutes les disponibilités qui leur ont été accordées et elles ont atteint le maximum d'activité qu'il leur est possible de déployer, en l'absence de nouvelles concessions. A partir de 1915, aucun nouveau développement ne sera possible des deux côtés des chutes, car, à cette époque, la totalité de l'énergie hydraulique concédée sera mise en valeur. — G.

INDUSTRIE ÉLECTRIQUE

Progrès de l'industrie électrique.

Les continuels changements qui viennent s'imposer dans le matériel à vapeur et électrique des stations d'énergie constituent un thème sans cesse étudié par les ingénieurs qui sont soucieux de réduire le coût de production et d'améliorer le rendement de leur installation. Occasionnellement, les municipalités anglaises envisagent, également, l'importance de la question, mais bientôt elles se trouvent dans la plus cruelle perplexité quand on leur annonce que tout l'ancien matériel doit être remplacé par un autre plus moderne et plus perfectionné. L'ingénieur prudent et sage devra préparer d'avance les municipalités à cette éventualité, de manière à les persuader de cette nécessité, quand le moment en sera venu. Dans un récent rapport, sur cette question d'ensemble, M. C. Turnbull, ingénieur de North Shields, fait une révision des progrès réalisés dans la science et l'industrie électrique en 1912. Au point de vue des génératrices, il dit que la turbine à vapeur a entièrement triomphé de tous les autres moteurs et qu'elle se construit pour des puissances jusque-là inconnues et imprévues. MM. Parsons et Cie établissent pour les Etats-Unis un groupe de 25 000 kw qui peut, en cas de besoin, donner 40 000 ch.

(1) Résumé d'une communication faite à l'Académie des sciences dans la séance du 2 décembre 1912.

Des groupes électrogènes à turbine de 10 000 kw sont maintenant chose courante et leur construction ne révèle pas une limite maximum atteinte. La grande vitesse à laquelle fonctionne ces groupes est remarquable également. Des groupes de 3000 kw ont une vitesse angulaire de 3000 t : m et une machine de 20 000 ch, destinée à Manchester, marche à 1000 t : m, grand triomphe pour la technique.

Quant aux chaudières, dit M. Turnbull, le type tubulaire doit être seul employé pour de grandes puissances et permet de se servir de charbons inférieurs qui brûlent avec autant de facilité que le meilleur combustible. Un nouveau type de chaudière, appelée la Bonecourt, a récemment été mis en service; le charbon y est brûlé en surfaces incandescentes sans flamme. Il paraît que la production de vapeur est augmentée de 20 0/0 pour une même consommation de charbon et qu'il n'y a plus besoin de cheminée. Les moteurs à explosion font également des progrès considérables. Le moteur Diesel acquiert une popularité toujours croissante et particulièrement là ou le charbon est cher. Les puissants moteurs à gaz ont été perfectionnés et sans nul doute joueront un rôle considérable dans les stations génératrices quand ils seront devenus suffisamment parfaits. Le procédé, qui consiste à brûler du charbon dans une chaudière, disparaîtra certainement dès qu'un appareil pourra permettre d'employer le charbon d'une manière plus efficace. De récents essais font espérer que bientôt on disposera de moteurs à explosion, alimentés par des gazogènes économiques, et nous verrons alors les stations génératrices vendre leurs sous-produits à des prix qui réduiront singulièrement la dépense du combustible.

Les progrès accomplis dans la traction par trolley, sans rails, sont brièvement résumés par le conférencier qui, à propos de cette traction, ajoute que l'accumulateur Edison a enfin fait son apparition après plusieurs années d'essais. Il semblerait que cet élément est incomparablement résistant et qu'il peut supporter un service très rude sans aucun trouble. Si l'élément Edison répond à toutes ses promesses, c'est un nouveau chapitre qui s'ouvre dans l'histoire de la traction électrique et on pourra charger ces batteries pendant la nuit au moment où le courant peut être fourni à très bon compte.

Rappelant les fonctions qu'il remplit dans une station génératrice depuis onze ans, M. Turnbull montre que l'expérience peut révéler le bon et le mauvais côté des machines et un point qui a souvent attiré son attention est le problème de la régulation automatique de la tension. Il dit que jusqu'ici on ne pouvait guère recommander un appareil quelconque à cause de son prix très élevé et des dépenses de fonctionnement, sans compter que ce fonctionnement était irrégulier.

Mais ces appareils viennent d'être perfectionnés à tous ces points de vue et, après avoir constaté ce qui a été fait dans les autres stations, M. Turnbull a décidé d'en établir dans la sienne. Depuis plusieurs mois que ce régulateur fonctionne, il en a obtenu toute satisfaction et il a pu diminuer son personnel surveillant. C'est là une chose importante, car on ne trouve pas facilement, aujourd'hui, une main-d'œuvre à aussi bon marché qu'anciennement et il est précieux de pouvoir a réduire. — A. H. B.

RADIOTÉLÉGRAPHIE

La radiotélégraphie au Vatican.

Suivant l'*Elektrotechnische Zeitschrift*, le Vatican va incessamment disposer d'une station radiotélégraphique. Cette station doit être édifiée sur la plus haute pointe d'une colline des jardins de la résidence pontificale. Le matériel nécessaire a déjà été fourni par l'entreprise Marconi. — G.

La radiotélégraphie dans l'armée anglaise.

L'*Elektrotechnische Zeitschrift* nous apprend que la plus récente innovation en matière de radiotélégraphie dont a été dotée l'armée anglaise, consiste dans l'adoption d'un jeu complet d'appareils qui peut être logé dans les sacs de quatre soldats. Le mât tubulaire portatif, destiné à soutenir l'antenne, mesure environ 10 m de hauteur; il est fait en aluminium. L'outillage contenu dans les quatre sacs a une portée d'environ 15 km. — G.

RECETTES

Protection du fer et de l'acier contre la rouille.

Pour protéger les objets en fer contre la rouille, lisons-nous dans la *Zeitschrift für Schwachstromtechnik*, on les galvanise le plus souvent, soit en les introduisant dans un bain électrolytique, soit en les plongeant, après les avoir soigneusement nettoyés, dans un bain de zinc en fusion. Mais cette manière de procéder offre l'inconvénient que l'on n'obtient pas une union intime du fer et du zinc. Par suite, la couche de zinc peut être attaquée par l'atmosphère. On peut éviter cet inconvénient, en appliquant un nouveau système inventé et breveté par M. Lohmann. Pour obtenir que la couche protectrice de zinc ne se détache pas, il importe essentiellement qu'elle pénètre dans les pores du corps intéressé. A cet effet, M. Lohmann soumet le fer qu'il s'agit de protéger à un traitement préliminaire spécial. Il introduit la pièce de fer, après l'avoir décapée avec de l'acice sulfurique, dans une solution de chlorure de mercure; il résulte de cette opération

une décomposition du sel de mercure et la formation, sur la surface du fer, d'un dépôt de mercure métallique, lequel s'amalgame avec le fer. On plonge ensuite la pièce traitée dans un bain de galvanisation qui présente une température de 500° C et on l'y laisse séjourner durant trois minutes. Le fer ainsi galvanisé se distingue par la combinaison extrêmement solide de l'enveloppe protectrice et du métal. Ainsi que des microphotographies ont permis de le constater, l'enveloppe de zinc pénètre alors directement dans les pores du fer, en sorte que toute ligne de démarcation disparaît. Si, sous l'action d'influences extérieures, l'enveloppe protectrice se trouve enlevée en partie, aucune rouille ne se produit, car il reste toujours suffisamment de métal dans les pores. — G.

TRACTION

La traction électrique et l'accélération.

Le professeur W. Dalby vient de présenter à l'Institution des ingénieurs-mécaniciens de Londres un travail intitulé : *Diagrammes caractéristiques du mouvement des trains pendant les périodes d'accélération et de ralentissement*; il rappelle d'abord l'importance fondamentale des périodes d'accélération et des courbes d'effort de traction. Il montre que les progrès immenses accomplis par la traction électrique dans les services des chemins de fer suburbains sont principalement dus à l'importante différence qui existe entre la locomotive à vapeur et l'automotrice électrique.

Dans le cas d'une locomotive à vapeur, la puissance est limitée à celle de la chaudière que porte la locomotive, et celle-ci est, à son tour, étroitement restreinte dans des limites de construction déterminées. Pour la locomotive électrique, ces limites n'existent pas, puisqu'elle est reliée à une chaudière fixe installée dans une station centrale dont elle dépend et peut, par conséquent, fonctionner à une puissance qui dépasse d'une manière considérable celle d'une locomotive à vapeur. La conséquence pratique de tout ceci est que, pendant la période de démarrage, au moment où de grandes puissances sont nécessaires pendant de courts intervalles de temps, la locomotive électrique, ou le train à unités multiples, répond à la demande sans aucune difficulté, tandis que la locomotive à vapeur atteint la limite moyenne de sa puissance à une accélération beaucoup plus faible. Dans le cas de la ligne électrique Londres-Brighton et côte sud, par exemple, la puissance en chevaux, pendant la période d'accélération, a atteint 1600, chiffre très supérieur à la puissance d'une locomotive à vapeur qui puisse être employée avec avantage pour un service suburbain. Une fois la vitesse normale atteinte, la locomotive à vapeur est évidemment capable de fournir une puissance suffisante pour desservir des trains express de voyageurs ou des trains de marchandises ordinaires. Mais l'adoption de la traction électrique a présenté principalement des avantages lorsque les intervalles de temps entre chaque train sont faibles et que les arrêts sont fréquents.

L'étude des caractéristiques du mouvement d'un train pendant la période d'accélération est est donc importante et cette importance est justifiée par le fait que le choix d'une méthode de traction pour desservir telle ligne suburbaine dépend de la puissance du tracteur pour remorquer le train pendant la période d'accélération.

Dans son travail, le professeur Dalby a pour principal but de décrire une méthode au moyen de laquelle les courbes temps-vitesse, temps-distance, vitesse-distance et énergie-distance peuvent être déduites d'une courbe de l'effort de traction exprimé en fonction de la vitesse. L'effort de traction exercé sur un train peut être maintenu à peu près constant au moyen des moteurs électriques, depuis le démarrage jusqu'à la vitesse normale; si les résistances du train n'augmentaient pas avec la vitesse, l'effort d'accélération serait constant et le problème serait des plus simples. M. Dalby étudie alors l'effort de traction exercé par une locomotive à vapeur qui est plus variable que celui d'un moteur électrique. A partir du démarrage jusqu'à une période mal définie, aux environs de 50 tours par minute, l'effort de traction exercé par une locomotive à vapeur pourrait être maintenu à une valeur à peu près constante et déterminée par le poids sur les roues couplées; cet effort de traction correspond à peu près à la puissance maximum de la chaudière. La puissance de la chaudière varie un peu avec la vitesse, mais, sans grande erreur, peut être considérée comme approximativement constante au-dessus de 50 tours par minute. A mesure que la vitesse augmente, la vapeur éprouve des difficultés à pénétrer dans les cylindres et à s'échapper et il en résulte une diminution de puissance. La courbe d'effort de traction maximum pour une locomotive à vapeur est donc déterminée premièrement par le poids sur les roues; deuxièmement, par la puissance maximum de la chaudière; troisièmement, à de grandes vitesses, par la disposition des soupapes et des cylindres.

Enfin, le professeur Dalby explique comment on peut établir un diagramme pour un cas particulier et il montre combien il est difficile de fixer la vitesse-limite pour un train spécial. Il n'y aurait pas de difficulté si la résistance du moteur et la résistance de la voiture étaient connues d'une manière précise et si en outre le nombre de chevaux indiqués développés dans les cylindres de la locomotive pouvaient être prévus exactement. Mais ces quantités sont toutes difficiles à déterminer, même approximativement, et chacune d'elles est soumise à de larges variations. Un autre point

à noter est la lenteur avec laquelle la vitesse augmente au voisinage de la vitesse-limite. Par exemple, dans le diagramme, la moitié de la vitesse-limite, c'est-à-dire 30 milles à l'heure, était atteinte en 65 secondes. Mais il a fallu 330 secondes pour atteindre 55 milles à l'heure. Le diagramme fait ressortir la nécessité de disposer de machines capables de fournir une très puissante accélération, même dans le service des express, de manière que le temps requis pour atteindre la vitesse normale puisse être réduit au minimum. Ce même résultat est donné par une courbe qui montre que la vitesse s'accroît rapidement lorsque le train franchit le premier mille, mais cette courbe s'applatit de plus en plus et l'accroissement de vitesse par mille devient de plus en plus petit. On obtient 55 milles à l'heure sur une distance de 3,5 milles, mais, après, cet accroissement devient très faible. Le professeur Dally mentionne comme application de sa méthode les résultats obtenus par la voiture dynamométrique sur la ligne de Paddington. — A.-H.-B.

Bibliographie

La télégraphie sans fil pour tous. *Notions élémentaires. — Construction et installation de postes de T. S. F. et renseignements divers sur les services radiotélégraphiques,* par Franck Duroquier. — Un volume, format 19 × 14 cm, de 66 pages avec nombr. fig., plans et schémas de montage. Prix : 3 fr. (Paris, librairie générale de l'enseignement).

Les traités de T. S. F. sont nombreux. Ils ont tous leur mérite. Celui-ci se recommande surtout par sa clarté, sa précision, la judicieuse répartition de ses chapitres, le caractère éminemment pratique des renseignements sans nombre qu'il contient et dont on peut se rendre compte par la table des matières publiée ci-après. C'est le premier ouvrage de véritable vulgarisation publié en France sur la télégraphie sans fil.

L'auteur, M. Franck Duroquier, universellement connu par ses heureuses découvertes touchant *la réception des messages hertziens aux grandes distances sans le secours d'antennes extérieures,* a réussi à condenser là, sans vaines dissertations, le fruit de plusieurs années d'expériences et d'enseignement; c'est dire que son livre sera pour les amateurs de la T. S. F. non seulement un guide précieux, mais un *Vade mecum* indispensable.

TABLE DES MATIÈRES

—oo—

Die Messung der Magnetischen Spannung (Messung des Linienintegrals der magnetischen Feldstarke). *(La mesure de la tension magnétique (Mesure de l'intégrale des lignes de l'intensité du champ magnétique),* par W. Rogowski et W. Steinhaus. Communication provenant de la Reichsanstalt physico-technique de Charlottenburg et insérée dans *l'Archiv für Elektrotechnik,* 1er vol. 4e fasc. 10 pages format 270×190 mm (Berlin, Julius Springer, éditeur, 1912).

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

La traction monophasée par le moteur Winter-Eichberg [1].

Après avoir constaté que la Société *Allgemeine Elektrizitæt* a essayé le moteur Winter-Eichberg, voilà vingt ans, sur le chemin de fer d'Oranienburg

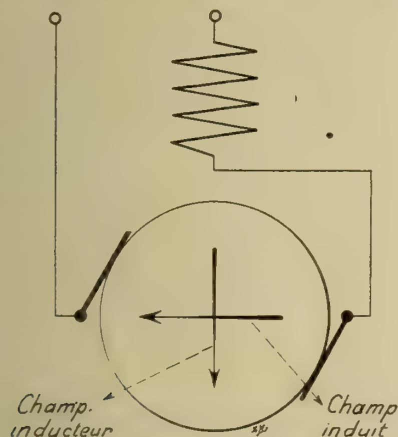


Fig. 51.

et qu'aujourd'hui la puissance totale des moteurs du même système affectée à la traction dépasse 110 000 ch, M. Goffredo Huldschiner a donné les explications suivantes :

Représentons nous le schéma normal d'un moteur-série à courant continu (fig. 51). L'inducteur est parcouru par un courant qui produit un champ; un second champ est produit par l'induit et cela dans la direction des balais. Il existe donc deux champs qui forment entre eux un angle de 90° et dont la tendance à devenir parallèles provoque le couple et la rotation de l'induit.

Imaginons-nous la même machine alimentée avec du courant alternatif. A chaque instant le même régime existe, en sorte que, dans ce cas également, il se produit un couple et une rotation, mais alors le couple n'est plus constant, il varie entre zéro et un maximum. Nous supposons que les deux flux ont même phase; dans le cas contraire, l'effort mécanique est réduit avec le cosinus de l'angle formé par les deux flux dans le diagramme polaire.

Déplaçons maintenant de 90° les balais de notre moteur. Deux champs se forment de nouveau : l'un appartenant à l'inducteur et l'autre à l'induit dans la direction des balais; mais ces champs sont parallèles, aussi bien dans le cas du courant continu que dans celui du courant alternatif; en d'autres termes, ils se trouvent déjà dans la direction relative où tend à les porter la force électromotrice. Il n'y a donc plus tendance au mouvement : notre moteur ne développe aucun effort et ne tourne pas. Mais s'il s'agit du courant alternatif, on constate un nouveau phénomène, le phénomène d'induction statique, c'est-à-dire l'induction avec machine au repos.

Représentons-nous un induit Pacinotti au repos, traversé par un flux alternatif (fig. 52). Des forces électromotrices se produisent dans chaque spire et ces forces s'additionnent si les balais du collecteur se trouvent sur l'axe du flux; elles s'équilibrent en regard des balais si, par contre, ces derniers se trouvent dans la position équatoriale, comme l'indique la figure 51.

Revenons à la disposition dans laquelle les balais se trouvent dans l'axe du flux. Dans ce dernier cas, nous aurons des tensions d'induction aux balais de l'induit et, si nous établissons une communication entre eux, nous aurons également un courant qui traversera l'induit.

Naturellement, cette tension d'induction statique subsiste telle quelle, même lorsque l'induit est mis en mouvement.

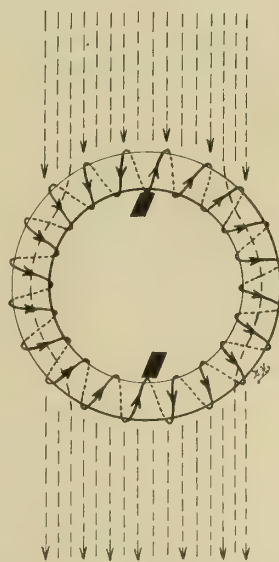


Fig. 52.

Si nous récapitulons ce qui a déjà été dit et si nous nous rappelons les lois usuelles de l'électrotechnique, nous trouvons que, pour un moteur alimenté par une tension alternative, les règles fondamentales sont les suivantes :

I. — L'induit parcouru par le courant développe un flux dans la direction des balais.

II. — La phase du flux est identique à la phase du courant qui le produit.

III. — Si nous nous représentons un moteur-série dont les balais ont une direction perpendi-

(1) Conférence faite à la section de l'Association électrotechnique italienne de Milan.

culaire au flux d'excitation, le moteur développe un effort mécanique, c'est-à-dire un couple; réciproquement, une tension est développée aux balais si, au moyen d'un couple extérieur, on fait tourner l'induit dans le flux d'excitation. Cette tension de rotation a même phase que le flux ou, ce qui est identique, que le courant d'excitation.

IV. — Si les balais se trouvent dans la direction précitée, c'est-à-dire perpendiculaires au flux, l'induction statique ne peut produire une tension aux balais, parce que les forces électromotrices induites dans les différentes spires se trouvent équilibrées relativement aux balais.

V. — Si nous supposons les balais déplacés de 90°, relativement à la position initiale, c'est-à-dire si la direction des balais coïncide avec la direction du flux, on ne peut développer un effort mécanique; réciproquement, si nous actionnons l'induit au moyen d'une force extérieure, il ne se produit aucune tension aux balais sous l'effet de la rotation.

VI. — Pour la direction des balais qui coïncide avec la direction du flux, il se formera aux balais une autre tension due à l'induction statique. Cette tension possède, comme on le sait, un décalage de phase de 90°, par rapport au flux inducteur, qui a la même valeur que celui du courant d'excitation.

Jusqu'ici, nous avons admis que l'induit reçoit la tension directement du réseau, qu'il est en série avec l'inducteur. Faisons maintenant un pas plus en avant; imaginons-nous l'induit séparé du réseau et alimenté indirectement par induction. Avec la disposition que montre la figure 53, on

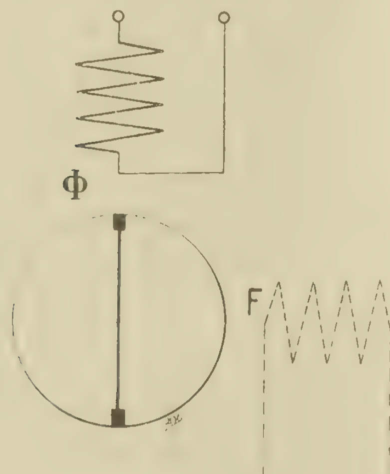


Fig. 53.

obtient l'effet désiré : le stator est relié au réseau, l'induit a des balais court-circuités sur l'axe du flux; dans l'induit se produira une tension due à l'effet de l'induction statique, si on alimente le stator avec une tension alternative. La machine représente simplement un transformateur. Que ferons-nous pour la transformer en un moteur?

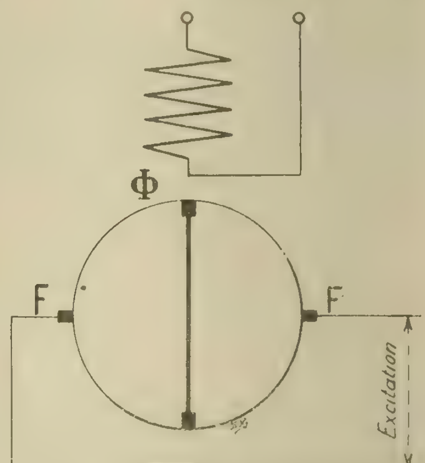


Fig. 54.

Ajoutons un second champ F au moyen d'un nouvel enroulement (en pointillé) dans la direction perpendiculaire à l'axe du stator, et ayons soin que le nouveau flux F présente la même phase que le courant de l'induit entre les balais court-circuités. Nous verrons plus loin que, dans ce dernier cas, les deux flux, c'est-à-dire le flux initial appelé Φ et le nouveau flux F, forment dans le diagramme polaire un angle d'environ 90°.

Il est facile de voir que le nouveau flux F et le courant induit dans l'armature par le premier flux Φ représentent un système parfait de moteur : ils coïncident dans la phase et forment géométriquement un angle de 90°; aussi notre machine commence-t-elle à tourner.

Nous avons déjà un moteur, mais nous n'avons pas encore le moteur Winter-Eichberg. Jusqu'ici nous avons admis que le flux F est produit par un enroulement sur le stator, mais nous pouvons encore produire le même flux en disposant sur le rotor un second enroulement dont les balais se trouvent dans la position équatoriale par rapport au flux Φ. Bien plus, un second enroulement sur le rotor n'est pas nécessaire; il suffit de placer les balais équatoriaux sur l'enroulement unique. Si nous avons soin d'alimenter ces balais avec un courant dont le flux se trouve en phase avec le courant parcourant les balais court-circuités, on obtiendra toujours le même effet désiré. Nous arrivons ainsi à la disposition de la figure 54.

Il semblerait que deux circuits sont nécessaires pour produire les flux Φ et F, mais si nous examinons attentivement le problème, nous trouvons que le même circuit peut produire ces deux flux.

Nous avons dit que le nouveau flux F doit être en phase avec le courant de l'induit entre les balais court-circuités. Mais ce courant doit être

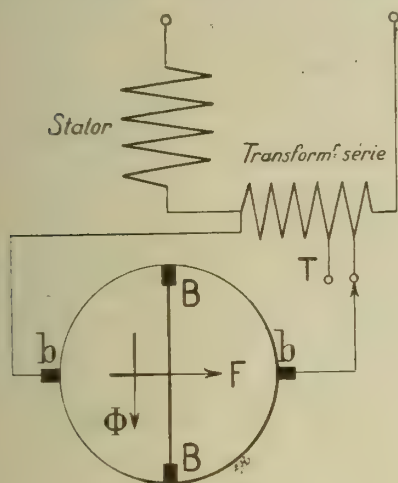


Fig. 55.

considéré comme le courant secondaire d'un transformateur; il aura donc la phase opposée à celle du courant sur le côté primaire, c'est-à-dire dans le stator. Par suite, il suffit d'amener le courant du stator au travers de l'induit au moyen des nouveaux balais équatoriaux pour produire un flux dont la phase est opposée; ou, encore, si nous renversons le sens de l'enroulement, la phase sera identique à celle du courant passant entre les balais court-circuités : c'est ce que nous avons posé comme condition. Nous pouvons donc simplement relier en série le stator et les balais de l'induit. MM. Winter et Eichberg n'ont point procédé directement ainsi, mais ils ont intercalé un transformateur à un seul enroulement, un transformateur du type dit série, dont nous allons voir plus loin la fonction. Ils ont ainsi obtenu le schéma complet du moteur Winter-Eichberg (fig. 55).

Ce moteur comporte sur le stator un enroulement relié au réseau par l'intermédiaire du transformateur en série T. Le secondaire du transformateur (formé par la même bobine) alimente les balais équatoriaux *b b*. Nous avons en outre deux balais polaires B B court-circuités.

Pour établir une nomenclature fixe, appelons : les balais *b b*, *balais d'excitation* et le circuit secondaire du transformateur fermé sur ces balais, *circuit d'excitation*. Nous appellerons en outre les balais B B *balais transversaux* ou *balais de travail* et le circuit correspondant *circuit de travail* ou *circuit transversal*. Le flux F sera le flux *d'excitation* et le flux Φ sera le *flux transversal* ou *flux de travail*.

Il est facile maintenant d'envisager le fonctionnement du moteur. Le courant d'excitation passant par les balais *b b* développe un flux d'excitation F. En même temps, l'enroulement du stator développe, entre les balais B B de l'induit, une tension qui s'équilibre, à travers l'induit et le court-circuit, entre les balais B B. Le flux transversal Φ se forme; le flux d'excitation F et le courant correspondant à Φ provoquent l'effort mécanique et la rotation de l'induit.

Examinons maintenant les conditions de commutation et de déphasage du moteur Winter-Eichberg.

Voyons d'abord le cosinus φ et le décalage de phase entre la tension et l'intensité dans le circuit primaire du moteur, formé par l'enroulement du stator et le transformateur-série, dont le secondaire produit l'excitation. En considérant le cosinus φ dans l'enroulement d'excitation, nous avons l'explication du fonctionnement du moteur.

Nous négligerons les petites composantes dues à la résistance ohmique et à la dispersion qui compliqueraient l'explication sans nous fournir d'éléments importants pour la connaissance du système. L'enroulement de l'induit avec les balais *b b* est soumis à l'action du flux F et comme le flux et l'axe des balais sont parallèles, la tension développée dans l'induit sera décalée de 90° par rapport au courant inducteur; par suite, le transformateur série aurait une charge de réaction (déwattée). Mais, heureusement, il y a une autre tension développée par la rotation de l'induit avec les balais *b* dans le flux Φ.

Considérons le fonctionnement en nous servant d'un diagramme polaire (fig. 56).

Nous avons deux flux F et Φ qui forment entre eux, nous le savons déjà, un angle de phase de 90°. La tension e_σ que produit, par induction statique, le flux F est décalée de 90° par rapport à

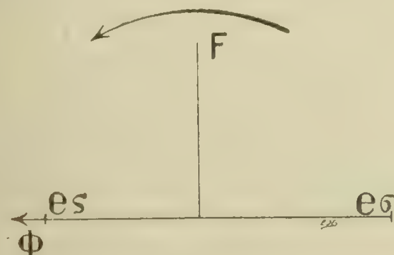


Fig. 56.

ce flux. D'autre part, la composante de tension e_ς due à la rotation dans le flux Φ, a naturellement même phase que le flux. Donc e_ς et e_σ sont opposées; la tension développée par la rotation dans

le flux Φ diminue, détruit ou même inverse complètement, selon la vitesse, la tension due à l'induction statique du flux F, c'est-à-dire à l'induction du circuit.

Examinons les conditions au point de vue quantité. La tension e_ς doit être proportionnelle à la valeur du flux Φ et au nombre de tours n, donc :

$$e_\varsigma = C_1 . \Phi . n,$$

expression dans laquelle C_1 est une constante.

La tension e_σ doit être proportionnelle au flux F et au nombre de périodes f, donc

$$e_\sigma = C_2 . F . f$$

où C_2 est une autre constante.

La condition pour la compensation totale est donnée par $e_\varsigma = e_\sigma$ ou

$$C_1 . \Phi . n . = C_2 . F . f.$$

c'est-à-dire

$$\frac{n}{f} = \frac{C_2}{C_1} . \frac{F}{\Phi}.$$

Si on fait le calcul exact, en substituant aux constantes C_1 et C_2 les constantes de la machine, le nombre des conducteurs mis en série, on trouve :

$$\frac{C_2}{C_1} = 1$$

et, par suite,

$$\frac{n}{f} = \frac{F}{\Phi}.$$

Si nous posons $\Phi = F$, ce que nous pouvons toujours réaliser, nous trouvons comme condition pour la compensation

$$\frac{n}{f} = 1.$$

Cette condition est valable pour le synchronisme du moteur où le nombre de tours n correspond au nombre f des périodes. En cet état, le transformateur, dont le secondaire se trouve formé par l'enroulement d'excitation avec les balais b est complètement compensé. L'induction d'excitation est détruite et peut même se trouver inversée dans le sens de la capacité pour équilibrer l'induction de l'enroulement du stator qui forme l'autre partie du circuit primaire du moteur. Le moteur fonctionne donc avec un facteur de puissance pratiquement égal à l'unité.

Voilà ce qui s'applique au synchronisme et aux vitesses voisines du synchronisme. Quant à la mise en marche et au régime de vitesse, de beaucoup supérieur au synchronisme, nous allons bientôt apprendre à connaître un moyen qui nous permettra d'obtenir de bonnes valeurs du cosinus φ, même à ces régimes.

Passons maintenant à la commutation. Au moment où un balai touche simultanément deux lames du collecteur, la spire aboutissant à ces lames se trouve court-circuitée, et, durant ce court-circuit, le sens du courant dans la spire s'invertit. Ce phénomène est commun aux machines à courant continu et à courant alternatif; le changement de sens du courant produit dans la spire une tension, la tension dite de réactance, laquelle s'équilibre à travers le court-circuit en provoquant des étincelles au collecteur. Les mêmes moyens employés pour le courant continu

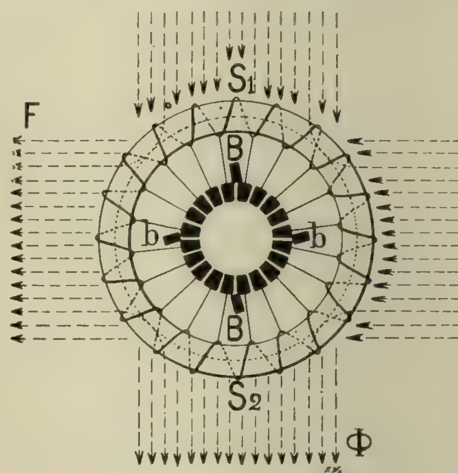


Fig. 57.

afin de diminuer cette tension (pôles auxiliaires, etc.), s'adaptent également au courant alternatif; et de même que nous sommes parvenus à rendre inoffensive la tension de réactance pour les machines à courant continu, de même ces tensions ne provoquent aucun danger quand il s'agit du courant alternatif. Mais, dans ce dernier cas, apparaît un autre phénomène de commutation. En effet, la spire court-circuitée d'un moteur à courant alternatif se trouve traversée par un flux alternatif qui produit sur cette spire, sous l'action de l'induction statique, une tension induite provoquant des étincelles au collecteur.

Voyons maintenant comment le moteur Winter-Eichberg se comporte à cet égard.

Soit (fig. 57) l'induit bipolaire d'un moteur de ce genre. Le moteur comporte quatre balais, deux B B du circuit transversal et deux $b\,b$ du circuit d'excitation ; il est traversé par deux flux : par le flux transversal Φ et par le flux d'excitation F.

Considérons les balais B B qui court-circuitent les spires S_1 et S_2. Sur ces spires, le flux d'excitation F développe une force électromotrice par induction statique qui, à elle seule, devrait produire des étincelles au collecteur.

Mais il faut remarquer qu'en même temps les spires S_1 et S_2 tournent en coupant les lignes l'induction du flux Φ et que ce mouvement de rotation développe une seconde force électromotrice. En faisant un calcul analogue à celui effectué pour la compensation, on arrive à un résultat semblable. La tension due à l'induction statique du flux d'excitation F est équilibrée par la tension de rotation dans le flux transversal Φ, tension de sens opposé. En procédant comme ci-dessus, nous obtenons l'équation suivante, comme condition pour l'annulation de la tension nuisible, tension produisant des étincelles sur la spire court-circuitée.

$$\frac{n}{f} \frac{F}{\Phi}$$

Nous voyons que, pour $\Phi = F$ et pour la vitesse synchrone, nous avons une commutation parfaite.

Nous avons déjà déduit la même équation comme condition pour la compensation du moteur. En effet, le même flux transversal Φ, auquel on doit une bonne valeur du cosinus φ, rend encore parfaite la commutation, au moins dans le cas de synchronisme.

Goffredo HULDSCHINER.

(*A suivre*).

Survolteurs et survolteurs-dévolteurs[1].

(Suite) (1).

C'est surtout l'étude des systèmes batteries-survolteurs qui retiendra notre attention, parce que c'est assurément là, et de beaucoup, la plus importante application de ces machines.

L'excitation des survolteurs est généralement fournie directement par la batterie. Dans certaines installations, au contraire, intervient une excitatrice dont on verra plus loin la fonction. Enfin, à l'un ou à l'autre type on peut adjoindre un régulateur automatique, en sorte qu'on peut distinguer des survolteurs sans excitatrice ni régulateur automatique; des survolteurs sans excitatrice avec régulateur automatique; des survolteurs avec excitatrice sans régulateur et enfin des survolteurs avec excitatrice et régulateur automatique.

Nous allons décrire quelques appareils de chacune de ces catégories.

SURVOLTEURS SANS EXCITATRICE, NI RÉGULATEUR AUTOMATIQUE.

Survolteur différentiel. — Ce dispositif, dont la figure 58 indique le schéma, est le plus simple de cette catégorie.

L'induit du survolteur et la batterie, montés tous deux en série, sont disposés en parallèle avec la génératrice principale, représentée à gauche de la figure. L'excitation du survolteur est assurée par les deux enroulements A et B qui ont des propriétés différentes et agissent en sens inverse.

L'enroulement A est relié aux bornes d'une résistance réglable C parcourue par le courant total du réseau. Soient I l'intensité de ce courant, R_C la valeur de la résistance réglable, C et I_C le courant qui la traverse. Soient de même R_A la résistance de l'enroulement A et I_A le courant qui la traverse. La différence de potentiel est la même aux bornes communes de la résistance C et de l'enroulement A, ce qui exige que

$$R_A I_A = R_C I_C$$

d'où l'on déduit, en remarquant que

$$I_C = I - I_A$$

$$I_A = \frac{R_C}{R_A + R_C} I,$$

c'est-à-dire que le courant dans l'enroulement A est proportionnel au courant du réseau.

On parviendrait encore plus rapidement à ce résultat, en observant que la résistance réduite de A et C est $\frac{R_A R_C}{R_A + R_C}$, de sorte que le passage du courant I dans cette résistance absorbe une différence de potentiel.

$$\frac{R_A R_C}{R_A + R_C} I$$

(1) Voir l'*Electricien*, tome XLV, page 370.

précisément égale à celle $R_A I_A$ absorbée dans la bobine A ; d'où, par suppression du facteur commun R_A, on retrouve le résultat précédent.

Ce qu'il faut retenir de ce calcul, c'est que l'enroulement A est toujours traversé par un courant proportionnel au courant du réseau, c'est-à-dire par un courant qui croît si le courant du réseau croît, décroît si le courant du réseau décroît, reste enfin constant si la charge ne subit pas de variations.

Il en va tout autrement de l'enroulement B.

Un calcul semblable, et que nous laissons au lecteur le soin de faire, montrerait qu'il est le siège d'un courant proportionnel à celui qui circule dans la résistance réglable aux bornes de laquelle il est branché. Or ce courant i est proportionnel à la tension entre les barres de distribution, puisque cette résistance réglable est elle-même directement reliée entre ces barres. Il s'ensuit que le courant dans l'enroulement B croît ou décroît suivant que la tension entre les barres de distribution est elle-même croissante ou décroissante.

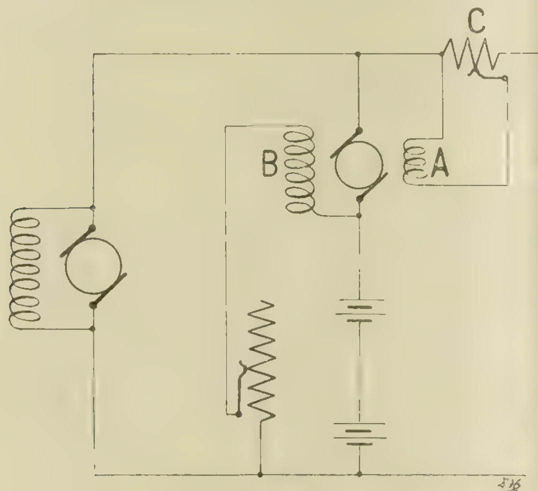


Fig. 58.

De plus, comme nous l'avons dit, les enroulements A et B sont disposés de façon à produire des champs de sens inverses.

Supposons, par exemple, qu'il s'agisse d'un survolteur bipolaire et qu'on regarde la machine face au collecteur. Les deux pièces polaires recevront d'abord un enroulement en fil fin composé de deux bobines identiques enfilées sur chaque pôle, montées en série et reliées entre les barres de distribution : ce sera l'enroulement B. Par-dessus cet enroulement, on superposera un enroulement en gros fil, comprenant quelques spires traversées par un courant proportionnel à la charge totale du réseau. Mais si, par exemple, l'enroulement B, ainsi établi, produit un champ dirigé de la gauche vers la droite, on fera l'enroulement A dans un sens tel qu'il produise un champ de sens inverse, c'est-à-dire dirigé de la droite vers la gauche.

Nous avons spécifié que les enroulements A et B étaient montés en dérivation aux bornes de résistances réglables. Considérons, par exemple, l'enroulement A. Nous avons trouvé qu'il recevait un courant.

$$I_A = \frac{R_C}{R_A + R_C} I;$$

au second membre on peut diviser le numérateur et le dénominateur par R_C, ce qui donne

$$I_A = \frac{1}{\frac{R_A}{R} + 1} I$$

Sous cette forme, on voit que si on fait varier R_C, on fait varier le coefficient de proportionnalité du second membre ; c'est-à-dire que, I ayant une valeur déterminée, I_A prendra des valeurs différentes suivant la valeur attribuée à R_C. Pour préciser, si on diminue R_C, le quotient $\frac{R_A}{R_C}$ augmente, le coefficient de proportionnalité et, par suite, I_A diminuent. C'est l'inverse si on augmente R_C. On peut donc, pour une valeur donnée de I, régler le courant et, par suite, les ampères-tours de l'enroulement A à telle valeur qu'on juge convenable.

On constate aussi qu'on peut agir de même pour l'enroulement B.

Nous avons précédemment expliqué qu'on pouvait, dans une telle installation, considérer un certain courant moyen de régime, que nous avons désigné par I_0 et autour duquel oscille, en plus ou en moins, le courant réel demandé par le réseau. Nous avons montré qu'on cherchait à régler de telle sorte que chaque fois que le courant demandé par le réseau prenait cette valeur I_0, la batterie restât inerte, ne se déchargeant ni ne se chargeant, et qu'on obtenait ce résultat en s'arrangeant pour que, dans ces conditions, il y eût en service un nombre convenable d'éléments ayant tous aux bornes une tension de 2 volts à 2,05 volts.

Il nous faut évidemment respecter cette condition lorsque nous adjoignons le survolteur. Il apparaît ainsi de toute nécessité que pour ce courant de régime I_0 circulant dans le réseau, le survolteur ne doit ni augmenter, ni diminuer la tension de la génératrice principale.

Or, le survolteur, entraîné par un moteur séparé, tourne dans le champ produit par les deux enrou-

lements A et B. On réglera les ampères-tours de ces enroulements de façon que, dans les conditions de régime synthétisées par le courant I_0, tous deux produisent des champs qui se compensent exactement. Alors, l'induit tournant dans un champ nul ne produira aucune force électromotrice et ne modifiera en rien le régime des tensions.

Ce qu'il importe de réaliser, c'est à la fois une décharge immédiate de la batterie dès que la demande du réseau est supérieure au courant moyen I_0 et une absorption également immédiate par la batterie de l'excès du courant produit par les génératrices sur celui demandé par le réseau. Ces deux conditions sont aussi importantes l'une que l'autre si on veut assurer la constance de la tension aux lampes et l'uniformité de charge du matériel générateur. Il est d'ailleurs facile de les réaliser l'une et l'autre.

L'induit du survolteur, entraîné toujours dans le même sens invariable, tourne dans un champ qui est la résultante des champs produits simultanément par les deux enroulements A et B. Nous négligeons pour le moment le champ transversal de réaction d'induit dont la considération compliquerait, sans y rien ajouter, l'exposé que nous présentons; nous y reviendrons d'ailleurs *in fine*. Nous avons expliqué comment étaient établis les enroulements A et B et dans quelles circonstances leurs effets se faisaient exactement équilibre. Leur condition la plus fréquente sera le non-équilibre, l'un d'eux prédominera, mais cette prédominance, d'une durée variable, ira successivement et souvent rapidement de l'un à l'autre avec des passages par la position d'équilibre.

Par exemple, à un certain moment, le courant sur le réseau est plus grand que I_0; alors l'enroulement A est traversé par un courant plus intense que celui avec lequel il équilibre exactement l'enroulement B. L'équilibre des champs se trouve rompu au profit de A, le circuit magnétique du survolteur est le siège d'un flux de force dirigé de la droite vers la gauche, selon ce que nous avons précédemment supposé du sens d'enroulement de cette bobine; l'induit du survolteur tourne dans un champ ayant ce même sens et prend une certaine polarité.

Un peu après, la demande du réseau devient inférieure à I_0. Alors, par le jeu des réactions d'induit, la tension des génératrices tend à croître et l'enroulement B ayant aux bornes une plus grande différence de potentiel, voit augmenter ses ampères-tours. Son effet devient prédominant et le champ dans lequel tourne l'induit du survolteur a un sens exactement inverse du précédent. Comme le sens de sa rotation n'a pas varié, sa polarité change.

Ainsi, ce dispositif est caractérisé par ce fait que la polarité du survolteur est différente suivant que le courant demandé par le réseau dépasse le courant de régime pour lequel on veut faire le réglage, ou lui est inférieur. Nous aurons satisfait à la question posée si nous effectuons les enroulements A et B de telle façon que la force électromotrice produite par le survolteur, nulle pour le régime de réglage, soit opposée à celle des génératrices principales quand la demande du réseau est supérieure à ce régime de réglage et de même sens dans le cas contraire. En effet, lorsque le régime d'équilibre, caractérisé par le courant I_0, existe, nous avons vu que le survolteur ne produisait aucune force électromotrice, que la batterie n'était le siège d'aucun courant et se trouvait en équilibre de tension avec la génératrice principale, qui fournissait à elle seule le courant I_0. Que le survolteur, sous les influences que nous avons précisées, vienne maintenant à produire une force électromotrice en opposition avec celle de la génératrice principale, il n'y a plus aux bornes de la batterie qu'une tension résultante inférieure à la tension d'équilibre, de sorte que la batterie se décharge. Il est facile de se rendre compte que la force électromotrice produite par le survolteur est, dans ce cas, proportionnelle à l'excès du courant débité en plus du courant de régime I_0 : la vitesse de rotation du survolteur étant constante, sa force électromotrice est proportionnelle au flux de force dans le circuit magnétique, flux de force qui est lui-même proportionnel à cet excès du courant débité sur le courant de régime I_0, puisque le flux dû au seul courant I_0 est annulé par le flux de la bobine B.

Désignons comme précédemment par :

E la tension d'équilibre correspondant au courant I_0;

$\mathcal{E}$ la force électromotrice de la génératrice principale;

r la résistance intérieure de la batterie.

Pour l'intensité du courant moyen de régime I_0, la différence de potentiel aux bornes de la génératrice principale est $E = \mathcal{E} - \varphi\ (I_0)$ suivant les notations précédemment adoptées. Quand le courant extérieur s'accroît de ΔI_0, la batterie intervient et fournit partie du courant total, et nous avons vu que par le jeu combiné de la réaction d'induit et la résistance intérieure de la batterie, la différence de potentiel aux bornes s'abaissait d'une certaine quantité. Il faut remarquer

que, dans ce cas, la génératrice ne fournit qu'une portion du courant total, mais une portion néanmoins supérieure à I_0 : sa tension aux bornes doit, en effet, rester égale à celle qui existe aux bornes de la batterie, puisque ni la dynamo ni la batterie, débitant l'une et l'autre pour le circuit extérieur, ne s'envoient mutuellement de courant. Or, la tension aux bornes de la batterie, du fait de la décharge qui introduit le terme soustractif $r I$, est inférieure à la tension d'équilibre. Pour qu'il en soit de même de la tension aux bornes de la génératrice principale, il faut, en raison de la forme de sa caractéristique externe (courb. A B, fig. 59), qu'elle débite un courant supérieur au courant I_0 qui correspond à la tension d'équilibre (ordonnées I_0 E, fig. 59).

Avec le survolteur, les actions produites sont-

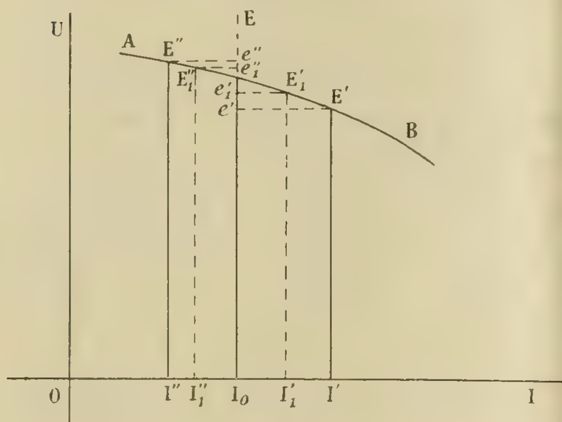


Fig. 59.

elles différentes? Désignons par u la différence de potentiel que le survolteur introduit. Cette différence de potentiel u est la différence entre la force électromotrice du survolteur et sa réaction d'induit. Soit I' le courant total extérieur :

$$I' = I_0 + \Delta I_0 \qquad (5)$$

La batterie fournissant un courant i_1, sa différence de potentiel aux bornes devient :

$$e = E - r\,i_1 \qquad (6)$$

La génératrice fournissant un courant i_1' sa différence de potentiel aux bornes devient :

$$e' = \mathcal{E} - \varphi(i'_1) \qquad (7)$$

et on a :

$$i_1 + i'_1 = I' = I_0 + \Delta I_0 \qquad (8)$$

Toujours pour cette même raison qu'il ne circule aucun courant de la génératrice vers la batterie ou inversement, il y a équilibre entre la différence de potentiel aux bornes de la génératrice et la somme des différences de potentiel aux bornes de la batterie et du survolteur, ce qu'exprime l'équation :

$$e' = e + u \qquad (9)$$

ou :

$$\mathcal{E} - \varphi(i'_1) = E - r\,i_1 + u = RI' \qquad (10)$$

Nous avons expliqué que le courant i_1 que fournit alors la dynamo est plus grand que I_0. On peut, par exemple. pour le bien mettre en évidence, écrire

$$i'_1 = I_0 + \varepsilon \qquad (11)$$

alors on aura

$$i_1 = \Delta I_0 - \varepsilon \qquad (12)$$

puisque d'après (8), la somme de i_1 et i_1' doit reproduire $I_0 + \Delta I_0$.

La formule (10) devient

$$\mathcal{E} - \varphi(I_0 + \varepsilon) = E - r(\Delta I_0 - \varepsilon) + u = RI' \qquad (13)$$

Si on veut bien se reporter à l'une des deux équations (4)

$$E - r\,i = RI'$$

on en déduit

$$i = \frac{E - RI'}{r} \qquad (14)$$

De celle des équations (13) correspondante on déduit

$$i_1 = \Delta I_0 - \varepsilon = \frac{E + u - RI'}{r}; \qquad (15)$$

on voit que, toutes choses égales d'ailleurs et pour un même courant I' fourni au réseau ($I' > I_0$), la batterie fournit une portion plus grande de ce courant dans le cas du survolteur, puisque i_1 surpasse i de la quantité $\frac{u}{r}$ ainsi qu'il résulte de la comparaison des équations (14) et (15).

Mais il y a plus, la différence de potentiel u du survolteur compense en grande partie la chute $r\,i_1$ dans la batterie, de sorte que la tension aux barres est moins diminuée. On réalise donc mieux la constance de la tension de distribution à égalité dans les variations de charge. Du reste, puisque la batterie fournit une plus grande partie du courant total, la génératrice en fournit une moindre, sa réaction d'induit est moins élevée et sa tension diminue moins. Son régime de charge est aussi moins variable puisqu'elle fournit une moins grande part du courant dépassant celui du régime I_0.

Dans le cas où le courant absorbé dans le circuit extérieur vient à dépasser le courant de réglage ou de régime I_0, on aperçoit donc nettement l'effet auto-régulateur du survolteur.

La théorie précédente doit être un peu corrigée parce que, malgré tout, la tension n'est pas maintenue rigoureusement constante aux barres. Elle peut, malgré le survolteur, s'abaisser légèrement. Dès lors la bobine B, comme la résistance aux bornes de laquelle elle est branchée, reçoit une différence de potentiel un peu inférieure et produit un champ un peu moindre, ce qui tend à exagérer l'effet de la bobine A en accroissant le déséquilibrage entre les flux provenant des deux enroulements. Mais ceci est à l'avantage de l'autorégulation du dispositif, puisque la différence de potentiel u du survolteur s'en trouvera accrue et que, par suite, la part de la batterie dans la fourniture du courant total n'en sera que plus importante.

Il nous faut maintenant examiner ce qui se passe lorsque le courant extérieur descend au-dessous de la valeur I_0. Alors ΔI_0 est négatif. L'enroulement A reçoit un courant inférieur à celui par lequel il compense exactement l'enroulement B. L'équilibre des flux se trouve rompu au profit, cette fois, de l'enroulement B et la polarité du survolteur change : il produit une force électromotrice de même sens que la génératrice principale, et par conséquent, opposée à celle de la batterie. D'autre part, la réaction d'induit de la génératrice principale étant moindre, la différence de potentiel aux bornes tendrait à s'élever, d'où il résulterait un accroissement du courant dans la bobine B et, par suite, un effet encore plus marqué de cette dernière. Ce dernier résultat est toutefois fort peu important car, comme la batterie prend un courant de charge, le courant de la génératrice principale reste voisin de I_0, la réaction d'induit change peu et la variation de tension est elle-même peu importante. La prédominance de l'enroulement B dans ce cas résulte donc à peu près uniquement de l'affaiblissement de A et provoque dans le survolteur une force électromotrice de sens tel que la batterie se charge et compense ainsi ce qu'elle a perdu dans la décharge précédente.

Les équations [13] montrent, en outre, qu'il dépend de la valeur de u, c'est-à-dire de la construction du survolteur-dévolteur, des enroulements A et B et des proportions relatives de la résistance C, que la quantité ε soit très petite, c'est-à-dire que tout le courant ΔI_0 soit fourni (ou absorbé) par la batterie. Théoriquement donc, avec ce dispositif, on devrait parvenir à une parfaite autorégulation.

Cependant, nous avons implicitement supposé deux conditions qui sont assez loin d'être toujours réalisées. Par suite des charges et décharges successives auxquelles est soumise la batterie, d'une part, sa force électromotrice ne conserve pas toujours exactement la valeur de réglage, parce que l'état de charge des éléments varie aux différents moments du service; d'autre part, la résistance intérieure n'est pas constante comme nous l'avons admis. Aussi la compensation peut exister, pour le courant I_0, entre les enroulements A et B et malgré cela la batterie, au lieu de rester inactive, se chargera ou se déchargera selon que sa tension actuelle, telle qu'elle résulte des états antérieurs qu'a traversés la batterie, se trouve inférieure ou supérieure à la tension que nous avons définie sous le nom de *tension d'équilibre*. On n'obtient donc pas ainsi un bon réglage de la charge et de la génératrice principale et il est nécessaire de recourir automatiquement à diverses méthodes pour compenser automatiquement l'état variable de la batterie.

Nous allons décrire quelques survolteurs-dévolteurs pourvus de dispositifs de ce genre et auparavant nous dirons un mot du survolteur Pirani.

Ch. Vallet.

(*A suivre*).

Accessoires pour travaux d'installations électriques.

L'installation de conducteurs sur les parois en maçonneries recouvertes d'un crépi offre maintes difficultés. Ces parois se composent de pierres plus ou moins dures et de joints qui, suivant la quantité de chaux ajoutée au mortier, sont également plus ou moins résistants. Tant qu'une telle paroi n'a pas été tapissée, l'installateur peut se tirer d'affaire, dans une certaine mesure, en employant des chevilles en bois, qu'il taille de la façon convenable et qu'il scelle dans le crépi.

Ce procédé n'est pas irréprochable au point de vue de la solidité, parce que de pareilles chevilles finissent, avec le temps, par devenir mobiles.

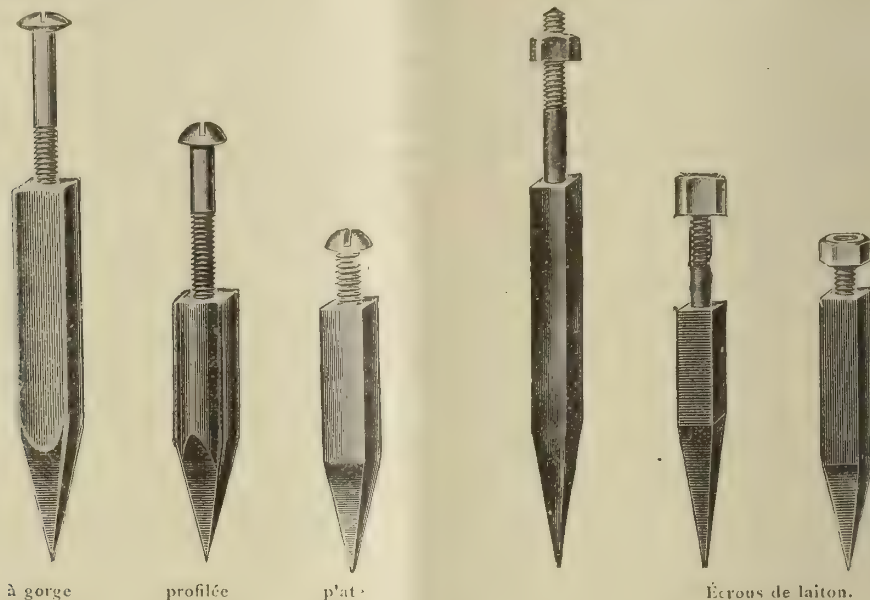


Fig. 60.

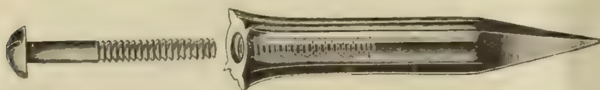
D'ailleurs, leur emploi, qui fait perdre beaucoup de temps, devient impossible une fois que les tentures sont posées.

On a essayé, autrefois, de parer à la difficulté résultant de la présence des tentures en employant des clous. Au moyen d'une tige métallique, on cherchait un joint horizontal et on fixait sur ce


Fig. 61. — Cheville « Express ».

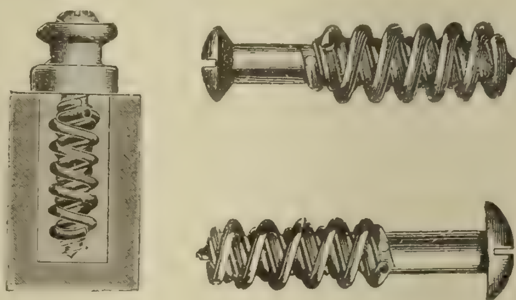
joint les poulies en porcelaine avec de longs clous appropriés. Mais ce dernier procédé n'est pas non plus irréprochable. En effet, là où les joints sont formés d'un mortier contenant peu de chaux, les clous montrent une tendance fâcheuse à se détacher, entraînant avec eux le conducteur.

Pour remédier aux défauts que présentent ces


Fig. 62. — Cheville en acier profilée à tête aplatie.

procédés d'installation plus ou moins primitifs, la maison C. Schniewindt, de Neuenrade (Allemagne), a réalisé un certain nombre de dispositifs qui offrent la possibilité de faire rapidement, sur une muraille quelconque, une installation électrique à la fois solide et durable. A cet effet, la maison ci-dessus emploie surtout des chevilles en acier et des chevilles spirales.

Les différents modèles de chevilles en acier sont représentés sur la figure 60. Elles sont en acier trempé de première qualité, en sorte qu'elles peuvent être enfoncées dans la pierre la plus dure. Une cheville de ce genre doit présenter les propriétés suivantes : une bonne surface percutante, impossibilité de détériorer le filet, solidité à toute épreuve après l'enfoncement dans la muraille. Ces conditions sont parfaitement remplies par ces chevilles spéciales.


Fig. 63.

La même maison fabrique des chevilles profilées avec poulie en porcelaine, dites chevilles « express », et des chevilles en acier avec tête rabattue; ces chevilles présentent des formes qui ne font que renforcer les conditions ci-dessus.

La cheville « express » (fig. 61) est munie d'un filet grossier permettant de visser directement des poulies en porcelaine. Son filet se trouve

protégé contre les coups de marteau par un prolongement du boulon, prolongement qui ne porte lui-même aucun filet. En outre, elle présente un profil très développé et, en conséquence, par rapport à la section transversale, une très grande surface, ce qui permet d'obtenir une immobilisation absolue dans la paroi percée.

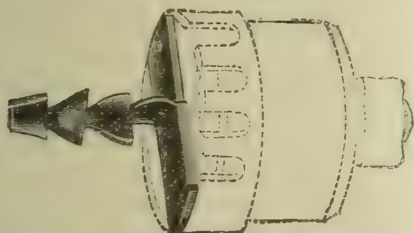
La cheville à tête aplatie (fig. 62) présente également un filet bien développé, et, par suite du rabattement, une surface percutante fort agrandie, en sorte que l'on obtient, ici également, une protection absolue du filet.

L'installation s'effectue très simplement. Après avoir retiré la vis, on enfonce la cheville à l'endroit marqué d'avance sur la muraille, jusqu'à ce que la tête de la cheville soit au même niveau que la surface de la paroi. Ensuite, on fait passer la poulie en porcelaine, formé d'une ou de deux parties, sur la vis, puis on le visse sur la tête de la cheville.

Les chevilles en spirale, ou, plus exactement, à double spirale (fig. 63), sont, en somme, des vis à filet grossier, lesquelles sont enveloppées de deux spirales de fils d'acier. La spirale intérieure a son pas à droite et est placée dans les pas de la vis. La spirale extérieure a son pas à gauche et est appliquée fortement contre la spirale intérieure. Avec le perçoir à couronne, on pratique, dans la paroi, un trou cylindrique, lequel correspond assez exactement à la périphérie extérieure de la spirale extérieure. La cheville spirale est trempée dans du plâtre gâché; on introduit un peu de plâtre dans le trou de la muraille, et on presse la cheville fortement dans ce trou. Une fois le plâtre durci, la vis et le tournevis peuvent être retirés et insérés de nouveau, tandis que les spirales demeurent solidement fixées dans la masse de plâtre et forment un pas solide pour la vis.

Ces chevilles sont spécialement destinées à la pose des canalisations. Les mêmes vis peuvent servir également à fixer des colliers pour tubes, sur lesquels on place sans précaution spéciale les installations en tubes.

Il n'a pas encore été parlé de la pose des commutateurs, des prises de courant, etc., en un mot, des dispositifs pour lesquels une fixation solide à la muraille est également nécessaire. A cet effet, on emploie une cheville spéciale, représentée figure 64. La partie postérieure de cette cheville est simplement scellée dans la muraille dans un trou de 10 mm. La partie antérieure sert à opérer le réglage convenable pour chaque type de commutateur. Cette dernière cheville présente les avantages suivants : elle est moins coûteuse qu'une cheville en bois; elle peut être fixée plus rapidement et plus avantageusement, car un trou de 10 mm suffit pour l'introduire dans la muraille; elle peut, étant réglable, s'employer pour chaque type de commutateur; elle peut, en tout temps, recevoir un commutateur plus ou moins grand, sans qu'on ait à redouter le bris dudit commutateur qui serait provoqué par une traction oblique de la vis.



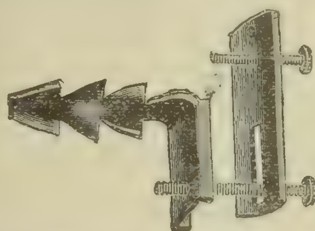


Fig 64. — Cheville pour commutateur. Fixation universelle pour tous commutateurs.

G.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

APPLICATIONS DIVERSES

Emploi d'ondes électriques pour l'allumage des lampes.

La *Zeitschrift für Schwachstromtechnik* annonce qu'un inventeur allemand, M. Grimmeisen, vient d'imaginer un nouveau procédé grâce auquel il parvient, au moyen d'ondes électriques, à allumer et éteindre des lampes à gaz. Les dispositifs récepteurs aménagés sur ces lampes sont réglés pour une longueur d'onde déterminée; ils n'obéissent qu'à l'onde présentant exactement les conditions voulues et ils demeu-

rent insensibles aux autres ondes. Par suite, en émettant un court signal de l'onde convenable, on peut provoquer l'allumage de toutes les lampes à gaz sur un périmètre étendu. L'invention de M. Grimmeisen semble devoir donner des résultats précieux dans l'éclairage des côtes maritimes, par exemple pour l'allumage et l'extinction des bouées à feux qui se trouvent éloignées de la terre et dont l'accès est souvent difficile ou même impossible. Dans ces derniers temps, on avait doté les mêmes bouées d'un éclairage électrique qui revenait d'autant plus cher qu'il fallait aménager des câbles conducteurs du courant assez solides pour résister au mouvement des vagues Notre confrère allemand ajoute que la même invention, sur laquelle il ne donne d'ailleurs aucun détail technique, pourra rendre d'importants services en temps de guerre, étant donné qu'elle permettra à toute heure de nuit de plonger les côtes dans l'obscurité ou de les éclairer, suivant les besoins. — G.

CANALISATIONS

Câble triphasé pour 30 000 volts.

L'*Electrical Review and Western Electrician* signale un câble triphasé de 200 km qui transporte du courant sous 30 000 volts et qui, alimenté par les stations centrales de Berlin, dessert une région voisine de cette ville. La section transversale de chacun des trois conducteurs est de 50 mm². On a employé, dans ce câble, un isolement en papier qui est recouvert de plomb et protégé par une armature d'acier. Chaque conducteur de cuivre se compose de 19 fils, chacun de 1,84 mm de diamètre. L'isolement, entre les conducteurs et la gaîne de plomb, mesure 14,6 mm d'épaisseur. Le diamètre intérieur de la gaîne de plomb est de 67,5 mm. L'épaisseur du plomb atteint 3,6 mm et le diamètre extérieur, 89 mm.

A la température de 15°, la résistance par kilomètre de chaque conducteur est de 0,35 ohms; la capacité, de 0,13 microfarads; l'inductance, de 0,36 millihenry; la résistance d'isolement varie de 700 à 1000 mégohms.

Au régime de 30 000 volts, le courant de charge s'élève à 75 ampères et consomme 45 kw; le facteur de puissance est seulement de 0,02. Sur la perte totale, environ 5 kw sont dus à l'hystérésis diélectrique. La fréquence est de 50 périodes. — G.

DIVERS

La photochimie de l'avenir.

L'*Electrical World* rapporte qu'au dernier congrès international de chimie, M. le professeur Ciamician, le célèbre chimiste italien, a présenté un intéressant travail sur l'utilisation des rayons solaires pour les nombreux besoins de l'humanité. Ce travail peut se résumer comme il suit :

L'industrie dépend essentiellement aujourd'hui de l'énergie solaire que des phénomènes photochimiques naturels, dans le cours de milliers d'années, ont emmagasinée sous forme de charbon et cela à une époque où l'atmosphère terrestre se trouvait encore plus riche qu'aujourd'hui en gaz carbonique et où le carbone, grâce à l'influence de la lumière solaire sur la végétation, pouvait se combiner en de grandes quantités. Aujourd'hui on doit prévoir, pour une époque qui n'est pas très éloignée, l'épuisement de nos réserves de charbon, aussi depuis longtemps déjà on élabore des projets pour remplacer ces réserves.

On a bien tenté d'utiliser directement l'énergie solaire dans des machines thermiques, en concentrant les rayons solaires, au moyen de miroirs, sur une chaudière. On peut ainsi obtenir des quantités considérables d'énergie.

M. le professeur Ciamician fait remarquer qu'un espace de seulement 100 km² reçoit du soleil, durant une journée de six heures, une quantité de calories trois fois plus grande que celle correspondante à la consommation annuelle du monde entier. Un organisme végétal, comme transformateur d'énergie, ne constitue sans doute pas un facteur élevé de rendement; mais il possède l'avantage extraordinaire d'être excessivement flexible et, au moyen des matériaux bruts de la terre et de l'atmosphère, de produire par synthèse des substances qui sont nécessaires pour l'activité humaine, substances que, d'après les procédés dynamiques ordinaires, on ne pourrait obtenir que grâce à une longue série, excessivement compliquée, de transformations. On pourrait certainement, en utilisant les matériaux bruts de la terre et de l'atmosphère, fabriquer de l'indigo artificiel au moyen d'applications compliquées de l'énergie électrique fournie par la chaleur solaire, mais la valeur utile du procédé serait, au point de vue pratique, absolument insignifiante comparé au procédé que la plante elle-même utilise et qui donne les mêmes résultats en partant du même point.

Les plantes accomplissent, avec la facilité la plus grande, des opérations de synthèse qui défient l'habileté humaine, par exemple, lorsqu'elles transforment en amidon le gaz carbonique de l'air et qu'elles dégagent de l'oxygène, ce que l'on pourrait appeler l'inverse du phénomène de la combustion.

D'après M. Ciamician, il serait possible, au moyen de plantes convenables, de produire en grandes quantités les choses qui nous sont nécessaires. On aurait, par exemple, un cycle intéressant d'opérations chimiques si l'on employait des engrais minéraux pour obtenir une récolte qui,

une fois séchée par le soleil, serait transformée complètement en un combustible gazeux, par suite de quoi l'ammoniaque associée aux cendres serait restituée au sol comme engrais. Le combustible gazeux pourrait, sur les lieux mêmes, être utilisé dans des moteurs à gaz pour la production d'énergie électrique, laquelle énergie serait distribuée en un point quelconque, aux consommateurs. Avec un pareil cycle d'opérations comportant une culture forcée, on pourrait, sans toucher aux réserves emmagasinées dans le sol, produire des quantités énormes d'énergie. Ce qui semble promettre de meilleurs résultats encore, c'est l'imitation artificielle des phénomènes de la végétation par l'utilisation de l'énergie solaire combinée avec l'intervention de substances catalytiques. Nous pouvons déjà, de cette manière, obtenir directement, avec l'ammoniaque, de l'azote et de l'hydrogène atmosphérique; le même procédé pourrait être étendu à des applications encore plus importantes. La zone chaude du globe, qui ne se prête guère à l'agriculture ordinaire, pourrait être, par exemple, transformée en un immense laboratoire photochimique, où l'on obtiendrait maints produits que l'on ne fabrique aujourd'hui qu'à l'aide d'autres produits ou aux dépens de notre réserve de charbon.

Les données ci-dessus comportent seulement une indication pour le développement probable de la technique à venir; cependant, eu égard aux résultats déjà atteints, il est permis de dire qu'il ne s'agit point de spéculations fantaisistes. On peut prédire en toute certitude que, dans un avenir peu éloigné, les physiciens et les chimistes arriveront à obtenir, par une voie plus courte que celle que suit le technicien, une meilleure utilisation des réserves d'énergie que nous avons à notre portée. — G.

ÉLECTROCHIMIE

Un procédé électrique de blanchissage.

L'*Electrical Review and Western Electrician* rapporte que la compagnie « National Laundry Machinery », de Dayton (Ohio, Etats-Unis), a récemment pris des brevets pour une machine de blanchissage grandement perfectionnée. Il s'agit d'une machine pourvue d'électrodes dans laquelle le linge peut être lavé, blanchi et désinfecté au moyen d'un courant électrique d'une tension déterminée. Une électrode terminale se trouve disposée sur le côté intérieur de chaque extrémité du récipient extérieur de la machine; les fils de service sont rattachés à ces électrodes. A chaque base et à toutes les divisions du cylindre intérieur tournant, appelé la « roue », est attachée une électrode circulaire. On a donné à ces électrodes a forme circulaire afin qu'elles demeurent, en tout temps, immergées partiellement dans le liquide de lavage.

Chaque électrode intérieure se compose de deux anneaux plats, un sur chaque demi-circonférence de la base du cylindre; ces anneaux sont boulonnés ensemble, les boulons constituent des connexions électriques et maintiennent les électrodes dans la position convenable.

Les électrodes intérieures n'ont pas d'autres connexions électriques que le liquide de lavage ou liquide électrolyseur. Par suite, un anneau de chaque électrode agit comme cathode et l'autre anneau remplit le rôle d'anode. Comme, sur un cylindre à un seul compartiment, il y aurait deux paires d'électrodes intérieures, on aurait trois réactions chimiques au lieu de la réaction unique qui se produirait dans le cas d'absence d'électrodes intérieures. Si on utilisait seulement deux électrodes terminales et si, à la tension de 110 volts, on faisait passer un courant de deux ampères, on aurait seulement, dans le liquide de lavage, la réaction chimique occasionnée par 2 ampères. Mais avec les électrodes intérieures, au régime de 110 volts et de 2 ampères, on aura une réaction identique, dans chaque compartiment, entre chaque paire d'électrodes. Par suite, la somme totale de la réaction chimique sera équivalente à 6 ampères dans un seul compartiment, et cela avec une consommation de seulement 220 watts comme dans le premier cas. On obtient donc ainsi un arrangement qui est non seulement économique, mais encore énormément efficace, eu égard aux résultats que l'on obtient. — G.

LAMPES

Lampe spéciale pour publicité lumineuse et illuminations.

L'*Elektrotechnische Anzeiger* signale une nouvelle lampe mise sur le marché par la maison A. B. Carter, de Berlin. La figure 65 représente

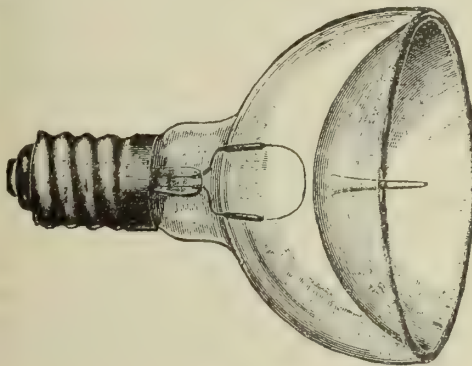


Fig. 65.

cette lampe en grandeur naturelle et permet de reconnaître les détails de son exécution. Elle ne consomme que 14 volts, en sorte que, avec la tension usuelle de réseau de 225 volts, 16 lampes de l'espèce peuvent être montées en série. L'intensité du courant, au régime de la tension ci-

dessus, s'élève à environ 0,58 ampère, et l'intensité lumineuse est de 8 bougies normales, ce qui correspond à une consommation spécifique d'environ 1 watt par bougie. Cette consommation est excessivement faible, si l'on songe qu'il s'agit non pas d'une lampe à filament métallique, mais d'une lampe contenant un simple et court filament de charbon recourbé.

L'effet lumineux favorable obtenu est la conséquence non point de l'argenture usuelle du verre, c'est-à-dire d'un jeu de réflexions immédiates, mais bien de la forme particulière donnée au globe de lampe et indiquée sur la figure. On voit que la partie antérieure du globe, primitivement sphérique, est recourbée vers l'intérieur, prenant la forme d'une calotte sphérique. Cette disposition du verre produit un effet réflecteur tout particulier, lequel projette en avant, sous forme d'un cône assez aigu, la plus grande partie de la lumière. On obtient ainsi une source lumineuse qui, vue de face, développe un éclat spécial, tandis que la dispersion latérale est seulement minime.

Une pareille distribution de la lumière serait défectueuse dans une lampe servant aux fins ordinaires de l'éclairage; mais elle est absolument avantageuse quand il s'agit d'éclairer une réclame ou de contribuer à une illumination. Dans ces deux derniers cas, en effet, il importe que l'image donnée par la lampe produise la luminosité la plus élevée dans une seule direction, celle de l'observateur placé en face de la source lumineuse. C'est seulement pour ces observations que les proportions de l'image éclairée apparaissent sans aucune déformation, tandis que, pour l'observateur placé de côté, il se produit un raccourcissement de toutes les lignes horizontales, une déformation de tous les cercles et des ellipses plus ou moins excentriques, déformation qui augmente à mesure que l'observateur se déplace d'un côté. La lampe ci-dessus, bien qu'elle soit pourvue d'un filament de charbon, donne une économie de courant de 50 à 60 0/0 comparativement aux lampes ayant une simple ampoule. — G.

MATIÈRES PREMIÈRES

Production mondiale et consommation du cuivre.

D'après les études statistiques récemment publiées, lisons-nous dans l'*Electrical Review and Western Electrician*, la production du cuivre ne semble pas marcher de pair avec la consommation. En Allemagne, la consommation augmente, tandis qu'elle présente un léger fléchissement aux Etats-Unis. La production mondiale a été de 839 425 tonnes en 1909, de 855 685 tonnes en 1910 et de 873 460 tonnes en 1911; or, pour chacune des trois années précitées, la consommation a été respectivement de 828 739 tonnes, 933 290 tonnes et 986 300 tonnes. Sur la production totale de 1911, les Etats-Unis ont fourni 492 650 tonnes, tandis que l'Australie, le Canada, le Chili, l'Allemagne, le Japon, le Mexique, le Pérou, la Russie, l'Espagne et le Portugal ont donné ensemble 330 450 tonnes. — G.

RADIOTÉLÉGRAPHIE

Une grande station radiotélégraphique de la marine de guerre des Etats-Unis.

On lit dans *l'Electrician* que le département de la marine de guerre des Etats-Unis fait en ce moment construire au Fort Meyer, Arlingthon (Virginie), une importante station radiotélégraphique qui, une fois achevée, représentera une valeur de plus de 5 millions de fr. Cette station a été essayée dans la nuit du 28 octobre dernier; à cette occasion, l'on a envoyé des messages aux stations de Key-West et de Colon. On espère que la nouvelle station aura, dans les conditions atmosphériques ordinaires, une portée de plus de 4500 km. Sa caractéristique la plus intéressante consiste dans ses trois tours en acier, dont les sommets sont reliés entre eux par une série de 23 fils qui émettront et recevront les ondes. Ces tours présentent, de l'une à l'autre, un écart de 120 m; elles forment les angles d'un triangle, se dressant autour de la station centrale de transmission et de réception. La plus occidentale des tours en question mesure 180 m de hauteur et 13,90 m^2 à la base, tandis que chacune des deux autres tours a 135 m de hauteur, avec une base de 11,10 m^2. L'outillage radiotélégraphique de la station, bien que construit spécialement pour la marine, n'est pas entièrement nouveau; Il a, en effet, déjà fonctionné dès 1910, à la station Fessenden de Brant Rock (Mass.) où on l'a soumis, durant plus de huit mois, à des essais plus étendus. Cet outillage comprend un moteur-générateur de 100 kw, à l'extrémité de l'arbre duquel se trouve disposé un éclateur à rotation synchrone. — G.

Bibliographie

Les trois taxes (*timbre, transmission, impôt sur le revenu*), appliquées aux sociétés françaises. Guide pratique de législation et de jurisprudence, à l'usage des administrateurs, directeurs, gérants et comptables, par A. Janniot, receveur de l'enregistrement en retraite. Un volume, format 22,5 × 14 cm de 202 pages. Prix : 4,50 fr (Paris, H. Dunod et E. Pinat, éditeurs).

A côté de ceux qui perçoivent l'impôt, il y a ceux qui le paient et qui voudraient bien savoir comment et pourquoi ils le paient et même si, parfois, ils pourraient ne pas le payer. Les premiers ont leurs savants répertoires; pour les seconds, il n'existe aucun ouvrage élémentaire et vraiment pratique, où facilement et rapidement ils puissent trouver la solution des questions qui se posent chaque jour devant eux.

C'est pour ces derniers, et tout particulièrement pour ceux qui, à un degré quelconque, sont chargés d'administrer les affaires des Sociétés, que « Les Trois Taxes » ont été écrites.

L'ouvrage est complet et rigoureusement à jour :

Complet : Près de 700 questions y sont traitées; pas un texte de loi qui n'y figure, pas une décision judiciaire qui n'y soit analysée.

Rigoureusement à jour : On y trouve le commentaire du décret du 22 août 1912; on sait que ce décret réglemente l'application de la taxe de 4 0/0 aux bénéfices que touchent les administrateurs.

« Les Trois Taxes » se divisent en cinq parties :

La première traite du droit de timbre sur les actions et les obligations;

La deuxième du droit de transmission sur les mêmes titres;

La troisième de l'impôt sur le revenu.

Pour chacune de ces parties, la méthode suivie est des plus simples. A quelle condition la taxe est due; comment on l'établit; où, quand et par qui elle est payée : tel est, invariablement, l'ordre dans lequel les questions principales sont étudiées. Viennent ensuite les questions secondaires : contraventions, restitutions, prescriptions.

Dans la quatrième partie, sont présentées et résolues les difficultés si délicates, si nombreuses, qui se rattachent à l'exercice du droit de communication.

Enfin, la cinquième partie n'est pas autre chose qu'un code spécial où sont reproduits, dans leur ordre chronologique et dûment annotés, tous les textes législatifs qui gouvernent les matières traitées dans l'ouvrage.

Common battery telephony simplified. A Book for practical telephonemen and students (*La téléphonie à batterie centrale simplifiée. Traité à l'usage des téléphonistes praticiens et des étudiants*), par Walter Atkins. Un volume format 180-120 mm de 158 pages avec 150 figures. Prix : 3 shillings. (Londres, Compagnie de l' « Electrician », éditeur, 1912).

Le livre ci-dessus est essentiellement destiné au praticien et à l'étudiant. Il laisse de côté l'historique de la téléphonie et il ne s'occupe des systèmes à magnéto, aujourd'hui surannés, qu'autant que la chose est nécessaire pour expliquer le fonctionnement des petits instruments à magnéto que l'on rencontre encore dans de nombreuses installations privées et que l'on doit maintenir, en raison de ce que le point desservi se trouve être par trop éloigné du bureau central.

L'auteur s'est intentionnellement abstenu de fournir des détails étendus à propos des appareils employés, mais il croit avoir donné des explications suffisantes sur les principes essentiels du fonctionnement de ces appareils. Il a réduit à la forme la plus simple possible tous les schémas de circuits, afin de ne pas décourager le lecteur en reproduisant des schémas réellement existants.

Les perfectionnements, les modifications et les additions apportées aux divers circuits, dans les bureaux à batterie centrale, se succèdent aujourd'hui si rapidement qu'il a été impossible d'envisager, eu égard au cadre restreint de l'ouvrage, toutes les conditions que peut présenter un bureau téléphonique moderne; mais quiconque possède une connaissance exacte des principes généraux du système de la batterie centrale pourra facilement saisir le *modus operandi* de tout nouveau montage.

Le fonctionnement des bureaux à batterie centrale, principalement étudié par M. Atkins, est celui du système à 24 volts, qu'appliquent la plupart des réseaux de l'Administration téléphonique anglaise. En outre, les autres types de bureaux à batterie centrale se rencontrant en Angleterre ont fait l'objet de courtes descriptions, avec indication des points essentiels qui les différencient du type généralement adopté.

L'ouvrage en question se divise en sept chapitres portant les titres ci-après :

I. Introduction; II. Châssis principal et salle des appareils; III. Circuits du meuble commutateur des abonnés; IV. Jonctions; V. Appareils des abonnés; VI. Dispositifs de test; VII. Circuits divers. Ensuite viennent deux annexes : l'une consacrée aux câbles du bureau central, l'autre à la mesure des résistances au moyen du voltmètre.

Notons, pour terminer, que l'auteur n'a pas cru devoir examiner, dans son livre, le fonctionnement par batterie centrale des bureaux automatiques, étant donné que la téléphonie automatique, présentement appliquée en Angleterre à titre d'essai, n'y a pas encore conquis droit de cité.

Nouvelles

Installations en projet.

Halluin (Nord). — La Société d'électricité et gaz du Nord a demandé la concession d'une distribution d'énergie électrique pour tous usages autres que l'éclairage. (Commune de 16 158 habitants du canton Nord de Tourcoing, arrondissement de Lille.)

Lectoure (Gers). — La municipalité se propose de doter la ville d'une distribution d'énergie électrique. (Chef-lieu d'arrondissement de 4310 habitants.)

Mérignat (Ain). — Cette localité va être dotée de l'éclairage électrique. Le courant sera fourni par l'usine d'Allemont. (Commune de 277 habitants, canton de Poncin, arrondissement de Nantua.)

Neyron (Ain). — La Société des eaux et électricité de Montluel a obtenu la concession d'une d'une distribution d'énergie électrique. (Commune de 593 habitants du canton de Montluel, arrondissement de Trévoux.)

Selongey (Côte-d'Or). — La municipalité vient d'entamer des pourparlers pour l'installation d'une distribution d'énergie électrique. (Chef-lieu de canton de 1218 habitants de l'arrondissement de Dijon.)

Saint-Aquilin de Pacy (Eure). — Une réunion de maires de plusieurs communes, situées dans la vallée de l'Eure, a eu pour objet la formation d'un syndicat de communes pour la création d'un secteur électrique destiné à alimenter environ 60 localités.

Le maire de Saint-Aquilin, président du comité d'études, a rendu compte des démarches effectuées et des renseignements qu'il a pu recueillir.

Sainte-Gauburge-Sainte-Colombe (Orne). — La municipalité a décidé d'installer l'éclairage électrique. (Commune de 1254 habitants du canton du Merlerault, arrondissement d'Argentan.)

Saint-Maurice-de-Beynost (Ain). — La Société des eaux et électricité de Montluel vient d'obtenir la concession d'une distribution d'énergie électrique. (Commune de 338 habitants du canton de Montluel, arrondissement de Trévoux.)

Saint-Pierre-de-Bœuf (Loire). — Le Conseil municipal vient d'accepter les propositions qui lui ont été faites par la Société Rhône et Loire pour l'installation d'une distribution d'énergie électrique. (Commune de 1095 habitants du canton de Pélussin, arrondissement de Saint-Etienne.)

Taradeau (Var). — La municipalité vient de charger le Maire de discuter les conditions de l'installation de l'éclairage électrique. (Commune de 353 habitants du canton de Lorgues, arrondissement de Draguignan.)

Haute-Rivoire (Rhône). — La concession de l'éclairage électrique vient d'être accordée à la Société d'énergie industrielle. (Commune de 1512 habitants du canton de Saint-Laurent de Chamousset, arrondissement de Lyon.)

Armentières (Nord). — La Société Electricité et Gaz du Nord a présenté à la municipalité une demande de concession pour une distribution d'énergie électrique. Le Conseil municipal vient d'approuver cette demande. (Chef-lieu de canton de 28 613 habitants de l'arrondissement de Lille.)

Verneuil (Eure). — La municipalité est saisie de plusieurs projets d'installation d'une distribution d'énergie électrique. (Chef-lieu de canton de 4446 habitants, arrondissement d'Evreux.)

Auray (Morbihan). — La municipalité demande un concessionnaire pour l'installation d'une distribution d'énergie électrique pour tous usages. (Chef-lieu de canton de 6665 habitants de l'arrondissement de Lorient.)

Meymac (Corrèze). — La municipalité va être appelée à désigner un nouveau concessionnaire pour l'installation d'une distribution d'énergie électrique, le concessionnaire actuel s'étant désisté. (Chef-lieu de canton de 3989 habitants de l'arrondissement d'Ussel.)

Larrey (Côte-d'Or). — La municipalité a reçu une proposition pour l'installation d'une distribution d'énergie électrique. (Commune de 240 habitants du canton de Laignes, arrondissement de Châtillon-sur-Seine.)

Issoudun (Indre). — Plusieurs négociants demandent à la municipalité l'installation d'une distribution d'énergie électrique. (Chef-lieu d'arrondissement de 13 949 habitants.)

Brouilla (Pyrénées-Orientales). — La Société hydro-électrique roussillonnaise va installer l'éclairage électrique. (Commune de 427 habitants du canton de Thuir, arrondissement de Perpignan.)

Loisy-sur-Marne (Marne). — Une société, dont le siège est à Saint-Dizier, vient de faire des propositions pour l'installation de l'éclairage électrique. (Commune de 628 habitants du canton et de l'arrondissement de Vitry-le-François.)

Epoye (Marne). — La Compagnie générale électrique de la Champagne vient d'obtenir la concession d'une distribution d'énergie électrique. (Commune de 316 habitants du canton de Beine, arrondissement de Reims.)

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

Recherches expérimentales sur les isolateurs à suspension (1).

On peut se rendre compte très simplement des conditions essentielles à remplir dans l'étude d'un isolateur à suspension à haute tension en considérant la ligne aérienne comme un conducteur installé au sein d'un isolant, l'isolant universel, l'air; cet isolant n'est pas placé sous la dépendance de nos moyens d'action; nous devons l'accepter tel quel et fixer les dimensions de nos conducteurs de ligne et leur écartement de telle façon qu'il ne s'y produise pas de déperdition, par suite de la production du phénomène de la couronne à la tension normale; comme l'air ne peut supporter le conducteur, un diélectrique solide doit intervenir à titre de soutien, en certains points, et c'est ce diélectrique solide qui est représenté par l'isolateur de ligne; l'isolateur de ligne doit être établi de telle manière que la tension électrique ne dépasse en aucun point la rigidité diélectrique du milieu et, en même temps, il faut que cet isolateur lui-même ne soit pas soumis à un effort excessif.

La figure 66 donne le schéma de l'installation d'essai à employer pour la détermination des caractéristiques d'un isolateur.

Comme on le voit, cette installation comporte : un alternateur, un transformateur élévateur, le groupe d'isolateurs à essayer et des appareils pour le réglage de la tension appliquée; ce réglage s'effectue essentiellement au moyen de la résistance-série; la résistance-shunt a pour objet de dériver un courant équivalent à trois à dix fois le courant normal d'excitation du transformateur, dans le but d'éviter toute distorsion de la courbe de tension aux bornes du transformateur; le côté primaire du transformateur est, en outre, divisé en quatre bobines que l'on peut à volonté relier en série ou en parallèle; enfin, on règle aussi en agissant sur l'excitation de l'alternateur, mais la portée de ce réglage est limitée lorsque l'on en pousse l'application trop loin, c'est-à-dire lorsque l'on affaiblit trop l'excitation de l'alternateur; la courbe de tension, qui doit être aussi régulièrement sinusoïdale que possible, cesse de posséder cette régularité et le régime devient instable. L'outillage comporte encore, du côté des pointes de l'éclateurs de résistances, à tube d'eau, pour éviter les oscillations; enfin, une faible résistance peut utilement être montée en série avec les isolateurs.

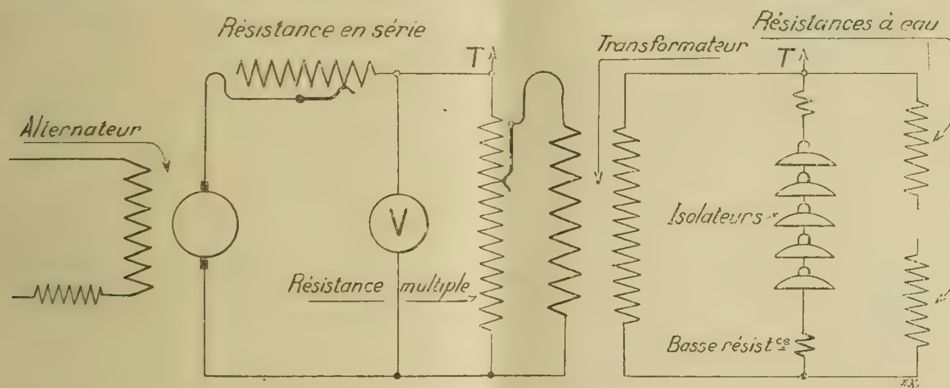


Fig. 66. — Schéma de l'installation d'essai pour isolateurs.

La figure 67 représente les courbes de tension de décharge superficielle pour différents nombres d'éléments en série, à sec et sous pluie; ces courbes sont très intéressantes; la courbe de décharge à sec montre qu'avec un élément la décharge se produit sous une tension de 85 000 volts; pour deux éléments, elle a lieu à 140 000 volts et pour sept éléments à 335 000 volts et non, comme on pourrait le supposer, à 2 ou 7 fois 85 000 volts; u étant la tension de décharge avec un élément, on ne peut nullement dire que la tension de décharge pour n éléments sera $n\,u$; cela provient de ce que l'isolateur le plus voisin de la ligne prend plus que sa part de la tension appliquée et que les tensions auxquelles les éléments sont soumis décroissent à mesure que l'on se rapproche de la tige de support; en d'autres termes, la répartition de la tension le long des éléments successifs n'est pas uniforme; aussi, lorsque l'on observe la lueur

(1) F.-W. Peck, « The line insulator in modern high voltage transmission systems », *General Electric Review*, juin 1912, p. 389.

se produisant à haute tension au voisinage des montures métalliques, on voit d'abord apparaître cette lueur sur l'isolateur le plus proche de la

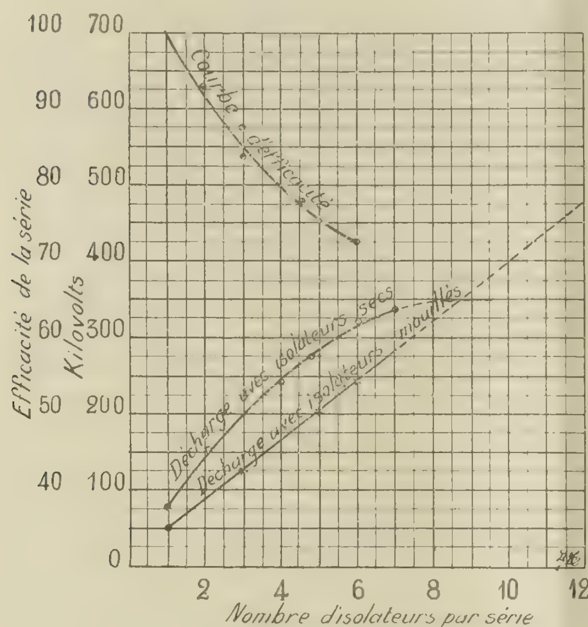


Fig. 67.

ligne; si l'on augmente la tension, à un moment donné, l'arc jaillit sur l'isolateur dont il s'agit et il se propage ensuite rapidement le long des autres; la pratique a, d'ailleurs, déjà appris suffisamment que c'est généralement l'isolateur le plus voisin de la ligne qui est ordinairement frappé par les décharges; aussi bien, il est aisé d'expliquer le phénomène par la théorie.

Lorsque l'on veut comparer différents types d'éléments, il est avantageux d'établir le rapport d'efficacité de la chaînette isolante à constituer, c'est-à-dire le rapport entre la tension de décharge réelle et n fois la tension de décharge d'un élément pris isolément.

Une seconde conclusion à tirer des résultats reproduits sur la figure 67 est qu'à partir du huitième élément le rapport d'efficacité devient meilleur sous pluie, qu'il ne l'est à sec, de sorte que la décharge se produit plus tard; ce fait est dû à ce que, lorsque les isolateurs sont mouillés, il se produit entre eux une sorte d'équilibre des tensions, par suite des effets de par conduction; le même phénomène se produit aussi lorsque l'effluve apparaît sur l'isolateur de ligne; mais il n'améliore pas le fonctionnement parce que la décharge disruptive a généralement lieu avant que se manifeste le phénomène de la couronne.

La figure 68 donne les courbes caractéristiques de trois types d'isolateur; on remarquera que le

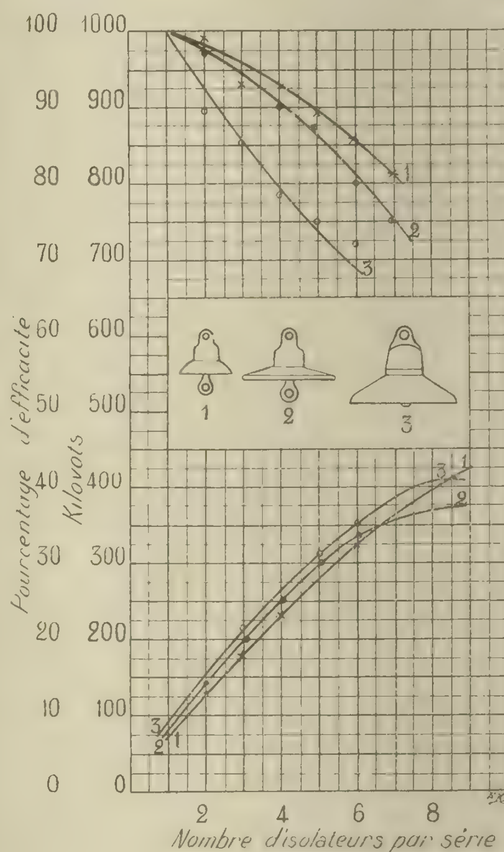


Fig. 68.

petit isolateur donne les meilleurs résultats avec neuf éléments parce qu'il est mieux conditionné au point de vue de l'équilibre des tensions.

Marchand.

La traction monophasée par le moteur Winter-Eichberg.

(Suite) (1).

Mais à mesure que nous nous éloignons du synchronisme, le fonctionnement devient plus défectueux, car, avec la variation de n, la condition sus indiquée n'existe plus. Comment éviter cet inconvénient? Un moyen de rétablir l'efficacité du moteur consisterait à faire varier le flux F selon

(1) Voir l'*Électricien*, n° 1151, page 33.

les besoins. Afin de réaliser l'équation mentionnée pour diverses valeurs de n, F devrait être petit pour de petites vitesses et grand pour de grandes vitesses.

A cet effet, nous nous servirons du transformateur-série, dont le secondaire est formé par l'excitation. Ce transformateur possède plusieurs prises secondaires; en changeant la prise, nous faisons varier l'intensité du courant d'excitation F. Pour la mise en marche, on relie le transformateur de manière qu'il produise un petit flux d'excitation, et, avec l'augmentation de la vitesse, nous augmenterons encore ce flux au moyen du transformateur. De cette manière, nous parvenons à obtenir un facteur de puissance admissible et une commutation améliorée encore pour la mise en marche et pour les autres régimes de vitesse éloignés du synchronisme.

Naturellement, la régulation au moyen du transformateur a ses limites, en sorte que pour des vitesses bien supérieures au synchronisme, la commutation deviendrait de nouveau défectueuse. Mais nous disposons d'un autre moyen, c'est-à-dire des bobines dites auxiliaires ou de commutation. Plaçons une spire spéciale ou plusieurs dans l'axe du flux transversal Φ, c'est-à-dire dans l'axe des balais B. Nous pouvons les placer en série avec le circuit du stator ou les placer en court-circuit, en sorte que la tension leur soit appliquée par induction. De toute manière, elles seront parcourues par un courant dans le sens du courant primaire du stator, mais comme ces spires sont enroulées dans le sens opposé à l'enroulement du stator, leur fonctionnement tendra à réduire le flux transversal Φ. On comprend que les bobines auxiliaires n'étant pas distribuées sur la périphérie du moteur, mais disposées exclusivement dans la zone des balais transversaux B B, leur effet se trouve limité à cette zone.

Nous pouvons nous rendre compte de l'effet des bobines auxiliaires, en consultant la condition ci-dessus :

$$\frac{n}{v} \quad \frac{F}{\Phi}$$

Quand la vitesse dépasse le synchronisme, nous insérons les bobines auxiliaires automatiquement ou au moyen du combinateur et, de cette manière, nous réduisons localement le flux transversal Φ.

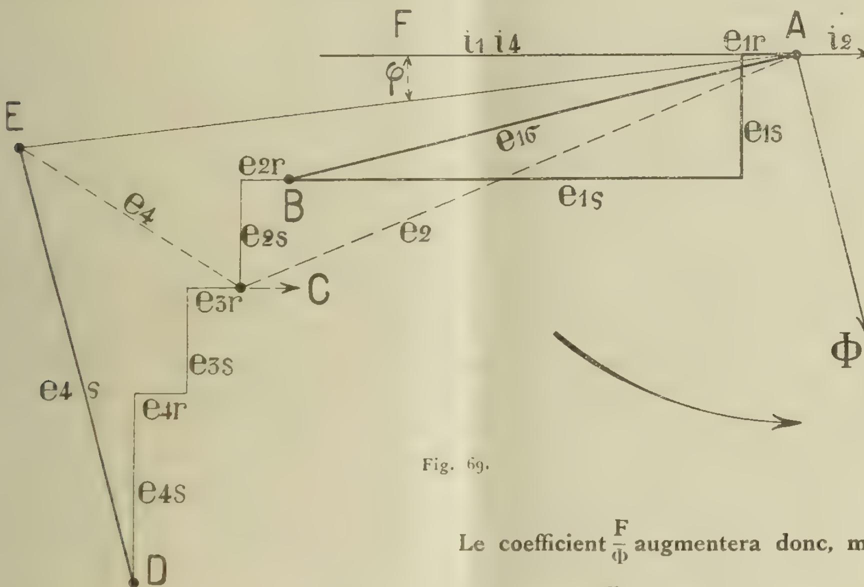


Fig. 69.

Le coefficient $\frac{F}{\Phi}$ augmentera donc, mais comme le coefficient $\frac{n}{v}$ augmente également à mesure que la vitesse s'accroît, nous nous rapprochons de nouveau de la condition sus indiquée, c'est-à-dire que nous perfectionnons la commutation sous les balais transversaux B B.

Il faudrait encore envisager la commutation sous les balais d'excitation *b b;* mais nous voyons immédiatement que le cas est analogue à celui des balais B B. Les deux champs F et Φ produisent le même effet qu'auparavant et la tension, due à la rotation dans l'un d'eux, détruit la tension que l'autre champ développe par induction statique dans la spire court-circuitée.

Nous sommes maintenant en mesure de tracer le diagramme polaire complet du moteur (fig. 69).

Pour plus de simplicité, nous négligerons le courant d'aimantation du transformateur et nous indiquerons, au moyen des indices 1, 2, 3 et 4 respectivement, le circuit transversal de l'induit entre les balais B B, l'enroulement du stator, le

transformateur-série et le circuit d'excitation; l'indice r signifie toujours une composante de tension correspondant à la résistance ohmique, s une tension due à la dispersion, φ une composante produite par la rotation dans un flux et σ une tension correspondante à l'induction statique dans un flux.

Admettons la direction du courant i_2 du stator. Les courants i_1 et i_4, le courant entre les balais court-circuités et le courant d'excitation doivent être envisagés comme des courants secondaires de transformateurs avec le courant primaire i_2 et ils auront donc une direction opposée. Le flux d'excitation F est en phase avec le courant d'excitation i_4.

Commençons par l'enroulement transversal de l'induit; e_1r est la tension perdue, par résistance ohmique, dans la direction du courant i_1 entre les balais transversaux; e_{1s} est la composante analogue réactive, naturellement perpendiculaire à la première. La tension $e_{1\varphi}$ est produite entre les balais par la rotation dans le flux d'excitation F. Cette tension a la direction du flux lui-même. Nous arrivons ainsi au point B, et A B serait la tension produite entre les balais B B. Mais il doit exister encore une autre tension dans le circuit transversal, c'est-à-dire la tension induite par le flux Φ et due à l'induction statique; et, d'autre part, la somme de toutes les tensions produites dans le circuit transversal doit être o, car les balais B B de ce circuit sont court-circuités. Ainsi donc, la quatrième tension qui nous manque encore, la tension $e_{1\sigma}$, due à l'induction statique du flux Φ dans le circuit transversal, est justement représentée par la ligne A B qui ferme le diagramme. Comme une tension induite par un flux alternatif est en retard de 90° sur le flux inducteur, nous avons encore trouvé la direction du flux Φ. Voyons ce que nous avons déduit en premier lieu, à savoir que les phases des flux Φ et F forment un angle de 90° environ. Revenons aux tensions. Le flux Φ parcourt également le stator et il y induit une tension ayant la même direction que $e_{1\sigma}$ et, en outre, nous admettons le rapport de transformation 1 : 1, ayant la même grandeur que dans le circuit transversal de l'induit. La ligne A B représente donc également la tension à l'intérieur du stator. La composante e_{2r}, due à la résistance ohmique, et la composante e_{2s}, due à la réactance du stator, viennent s'y ajouter.

Nous sommes arrivés au point C; la ligne A C représente la tension totale de l'enroulement du stator, tension qui peut être mesurée avec un voltmètre. Si nous envisageons maintenant le transformateur-série et sa charge secondaire, formée par l'excitation, nous devons ajouter au diagramme les composantes e_{3r} et e_{3s}, dues à la résistance ohmique et à la réactance dans le transformateur-série, ainsi que e_{4r} et e_{4s}, qui sont des tensions analogues pour le circuit d'excitation. Nous arrivons de cette manière au point D. Mais nous n'avons pas encore fini. Il nous manque encore la tension due à la rotation de l'enroulement d'excitation avec les balais *b b* dans le flux transversal Φ. Cette tension aura naturellement, si on la considère à part, le sens du flux lui-même, mais, comme nous envisageons les conditions pour le circuit primaire du moteur, il faut renverser le vecteur. Traçons donc le vecteur D E, qui représente cette tension, parallèlement à la direction Φ, et en opposition avec cette direction.

A E sera la tension totale aux bornes du moteur; le facteur de puissance du moteur est donné par l'angle φ que forment la direction A E et la direction du courant primaire i_2.

Comme il s'agit d'un moteur, il faut naturellement renverser l'un des deux vecteurs pour trouver le véritable angle φ.

Si le moteur n'avait pas le champ transversal dont les lignes d'induction sont coupées par l'enroulement tournant d'excitation, notre diagramme finirait au point D, et alors A D nous représenterait la tension aux bornes. Nous voyons facilement combien, dans ce cas, le facteur de puissance serait faible. Mais le champ transversal nous donne la composante ED, laquelle ramène le vecteur de tension vers le vecteur d'intensité et compense, de cette manière, le moteur. Nous savons déjà que, grâce au même champ, nous obtenons une bonne commutation.

Le mode de régulation du moteur Winter-Eichberg est à peu près le même que celui du moteur-série. On règle la tension aux bornes du moteur et, à cet effet, le transformateur alimentant le moteur est pourvu de diverses prises de courant, correspondant à diverses tensions secondaires. On met en marche le moteur avec la tension minimum, laquelle correspond aux flux minima, aux tensions minima induites dans l'armature et, par suite, au minimum de vitesse. Si nous augmentons la tension aux bornes, le nombre des tours augmente également et, en même temps, la puissance du moteur augmente. Toutefois, il faut, comme manœuvre supplémentaire, effectuer le réglage de la commutation au moyen du transformateur-série. Ce dernier réglage consiste, comme nous l'avons vu, à réduire le flux d'excitation par la mise en marche, ainsi qu'à augmenter ce flux à mesure que la vitesse s'accroît.

Il y a encore la bobine auxiliaire qui réduit localement le flux transversal Φ et qui est intercalée au régime des grandes vitesses. L'ensemble de ces manœuvres, qui doivent être effectuées dans un certain ordre, peut être réalisé au moyen d'un absorbé, et cela pour diverses tensions aux bornes. On remarque que la vitesse augmente avec la tension, et que, pour une tension donnée, la vitesse diminue avec l'augmentation du courant ou du couple. Telle est la manière typique de se

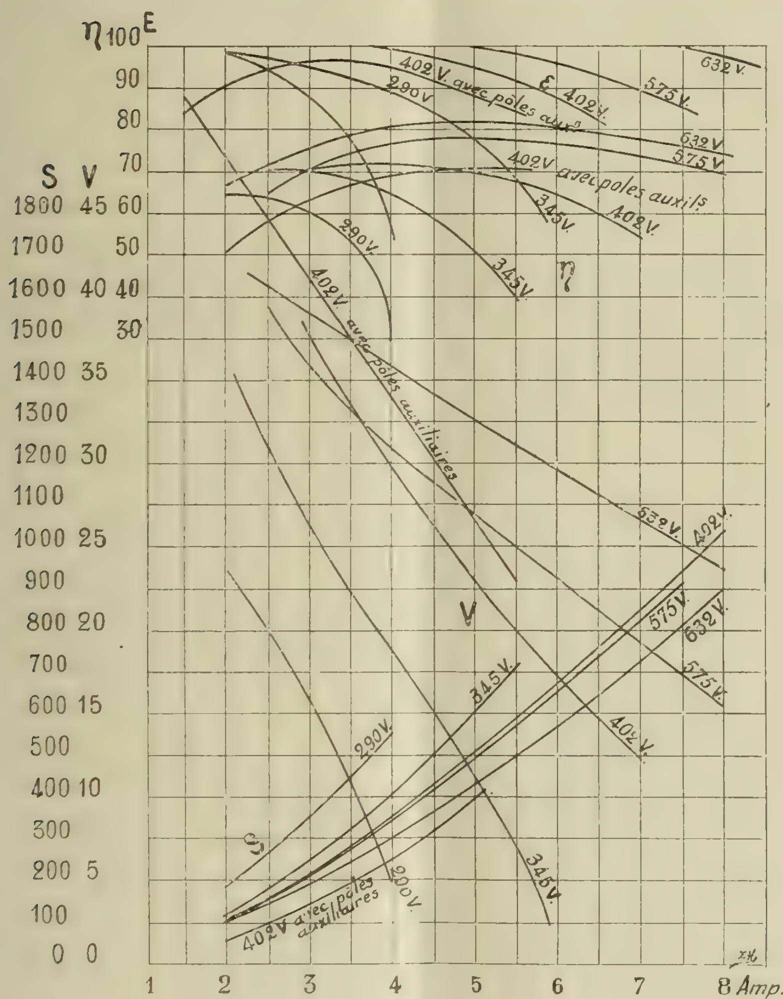


Fig. 70.

combinateur ou d'un système de contacts. Nous parlerons plus loin de ces appareils.

La figure 70 représente les courbes caractéristiques d'un moteur normal Winter-Eichberg : le couple, la vitesse, le facteur de puissance et le rendement en fonction de l'intensité du courant comporter du moteur excité en série. En effet, l'excitation dérivée du circuit primaire, au moyen d'un transformateur, doit provoquer le même effet que si elle était alimentée directement en série. Si le couple réclamé du moteur augmente, le courant absorbé s'accroît également et, par

suite aussi, le flux d'excitation. En conséquence, la vitesse doit diminuer afin que, de la rotation au travers de ce flux augmenté, il résulte la même tension qu'auparavant, tension déterminée par le système, indépendamment du couple nécessaire. Nous avons donc, pour chaque tension appliquée au moteur, une caractéristique de série; par suite, les courbes représentant la vitesse et le couple en dépendance du courant ne diffèrent pas sensiblement des courbes analogues qui se rapportent à un moteur en série ou même à un moteur à répulsion. La même observation se rapporte au rendement; mais il n'en est pas de même en ce qui concerne le facteur de puissance.

Comme on le voit, le cosinus φ a des valeurs d'une grandeur exceptionnelle. Il sera égal à 1 pour certains points et, pour tout régime de charge normal, il est compris entre 0,90 et 1,00. Si l'on veut, on peut aussi obtenir, au-dessus du synchronisme, des décalages négatifs de manière qu'alors le moteur fonctionne avec des courants décalés en avance. Toutes nos déductions sont faites pour un moteur bipolaire et à induit Pacinotti; mais naturellement, dans la pratique, notre moteur sera multipolaire et aura un induit en tambour. Mais ce que nous venons de dire s'applique également à ce dernier cas. Pour un moteur à p pôles, le nombre total des balais sera de $2p$, si les enroulements du stator sont disposés en parallèle; ce nombre peut être réduit convenablement au moyen de connexions équipotentielles.

G. Huldschiner.

(A suivre.)

Manuel du Praticien.

CANALISATIONS ÉLECTRIQUES DANS LES IMMEUBLES ET LEURS DÉPENDANCES

(Suite) (1).

III. — Canalisations sous tubes.

Prescriptions générales. — Lorsqu'on fait usage de tubes, leur diamètre intérieur ainsi que les coudes, les rayons et l'emplacement des boîtes de raccordement doivent permettre de passer et de retirer facilement les conducteurs.

Un même tube ne doit contenir plusieurs conducteurs que si l'isolement de ces derniers est de valeur appropriée.

Les tubes protecteurs ne doivent pas être attaquables par les matières employées pour faire les scellements et ils doivent avoir une résistance mécanique suffisante pour ne pas être détériorés lors de la pose ni en service courant.

Ces tubes doivent être incombustibles et posés de manière qu'il ne puisse y avoir d'accumulation d'eau à l'intérieur; les tubes ainsi que leurs pièces de raccordement ne doivent pas présenter à l'intérieur d'arêtes vives pouvant endommager l'isolant du conducteur pendant la pose, ni en service courant.

Pour les canalisations sous tubes, on peut utiliser des tubes isolants non armés ou armés ou bien des tubes métalliques ne comportant pas de doublure isolante. Ces canalisations peuvent être apparentes ou noyées dans la maçonnerie.

Le diamètre intérieur du tube devant être choisi, ainsi que le nombre et le rayon des coudes, pour que l'on puisse au besoin retirer et changer les conducteurs sans difficulté, on prend, ordinairement comme diamètre intérieur du tube le double du diamètre du conducteur qu'il doit recevoir. Lorsque le tube doit recevoir plusieurs conducteurs, son diamètre doit être de 5 mm plus grand que la somme des diamètres des conducteurs.

Les tubes doivent être posés avec une légère pente afin de favoriser la circulation de l'air à leur intérieur et d'éviter toute condensation dans les parties les plus froides. Il est recommandé, en outre, de ménager quelques prises d'air aux points les plus froids.

Sauf pour les canalisations à courant alternatif qui nécessitent de placer les deux conducteurs dans le même tube, afin d'éviter les effets d'induction, les conducteurs des lignes principales à courant continu doivent être posés dans des tubes séparés. Pour les dérivations, les deux conducteurs peuvent être logés dans le même tube.

On doit éviter de faire des connexions à l'intérieur des tubes, les jonctions ne doivent se faire que dans des boîtes avec couvercles.

Afin de faciliter le tirage des conducteurs, la longueur des tubes entre deux boîtes ne doit pas

(1) Voir l'*Électricien*, n° 1147, 21 décembre 1912, p. 392 n° 1148, 28 décembre 1912, p. 404 et n° 1149, 4 janvier p. 6.

dépasser 18 m et, lorsqu'il se trouve nécessaire de faire plus de quatre coudes dans cette longueur,



Fig. 71.

il faut intercaler de nouvelles boîtes dont le nombre doit être en rapport avec celui des coudes.

Les tubes une fois posés, il est utile de vérifier, à l'aide d'un ruban-ressort, s'ils ne contiennent



Fig. 72.

aucun obstacle pouvant s'opposer au tirage des conducteurs.

Il y a lieu de recommander les dispositions suivantes pour toute installation sous tubes.



Fig. 73.

On place près du compteur ou de l'interrupteur général une boîte de dérivation avec autant de tubulures qu'il y a de colonnes montantes à alimenter. Ces boîtes peuvent recevoir des pla-



Fig 74

ques de dérivation et des coupe-circuits généraux.

Les colonnes montantes, partant de cette boîte, aboutissent, à chaque étage, à une autre boîte renfermant une plaque de groupement et les

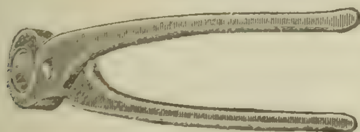


Fig. 75.

coupe-circuits affectés à chaque dérivation.

Les tubes sont généralement fabriqués par longueurs de 3 m et leurs diamètres sont de 7, 9, 11, 13, 16, 23, 29, 36 et 48 mm.

Les tubes de 7 mm ne s'emploient que pour les installations de sonneries et de téléphones. Les

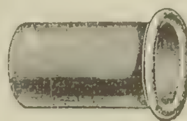


Fig. 76.

tubes de 9 mm servent pour les canalisations où les conducteurs sont séparés. Lorsque le tube doit contenir deux conducteurs, il ne faut pas employer de tubes d'un diamètre inférieur à 11 mm, principalement dans le cas où le courant est alternatif.

Tubes en matière isolante non armés. — Ces tubes en carton imprégné ont la solidité du bois sans en avoir la perméabilité. On les emploie dans les canalisations d'appartement où, par leur forme, il est facile de les dissimuler dans les corniches.

Ce type de tubes ne doit pas être employé dans les appartements humides, dans les installations sous enduit, ni pour l'extérieur. Ils ne



Fig. 77.

conviennent pas non plus pour être placés sous les planchers cimentés ou sous le plâtre, pas plus que dans les endroits où des émanations acides sont à craindre.

Ces tubes se coupent facilement au couteau ou avec une petite scie à bois.

Les tubes une fois coupés doivent être soigneusement ébarbés, extérieurement et intérieurement, à l'aide d'une fraise (fig. 71) qui sert pour tous les diamètres depuis 7 jusqu'à 23 mm.



Fig. 78.



Fig. 79.

Pour raccorder les tubes entre eux, on se sert de manchons en laiton (fig. 72) ou en matière isolante (fig. 73). Les manchons de laiton ne doivent être employés que dans les endroits secs.

Le raccordement des tubes doit être fait avec le plus grand soin et l'étanchéité doit être parfaite.

Lorsqu'on utilise un manchon en matière isolante, on chauffe légèrement les extrémités des tubes à raccorder et on les introduit dans le manchon de façon à ce qu'elles se rencontrent en son milieu, ce qu'il est facile de vérifier à l'aide d'un calibre pour fixer les manchons (fig. 74).



Fig 80.

La résine qui ressort aux bouts du manchon peut être pressée avec les doigts légèrement humectés et l'on obtient ainsi une bonne étanchéité. On opère de même pour faire un raccord avec un manchon en laiton, mais après introduction des tubes on imprime, à l'aide d'une pince à sertir (fig. 75), deux gorges qui assurent l'adhérence et l'étanchéité.

Pour raccorder deux tubes de différents diamètres, on utilise des manchons dits de réduction (fig. 76).

Les tubes se fixent sur les murs avec des attaches en fer étamé ou en laiton. Ces attaches sont simples, doubles ou triples (fig. 77), suivant le nombre de tubes à fixer. Les attaches sont maintenues par des chevilles en acier (fig. 78) que l'on enfonce dans le mur en les laissant dépasser de quelques millimètres; les attaches sont ensuite

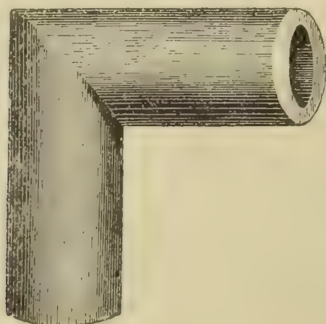


Fig. 81.

vissées sur ces chevilles que l'on peut remplacer par des tampons en bois.

Pour fixer les tubes sur des solives en fer, on utilise des attaches spéciales (fig. 79).

Généralement, les tubes sont maintenus par des attaches tous les 0,50 m.

Pour les courbes et les changements de direction, on se sert de coudes de rayon plus ou moins grand ou de pièces en forme de T. Ces coudes (fig. 80) se raccordent aux tubes au moyen de

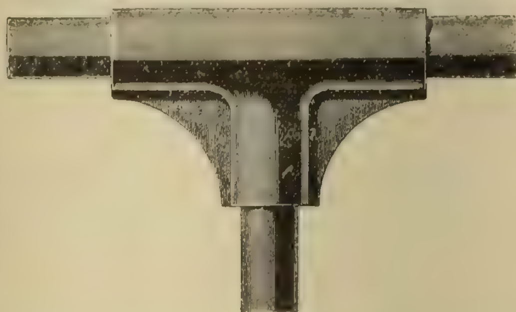


Fig. 82.

manchons. Les pièces en forme de T (fig. 82) se raccordent de la même manière, mais ne sont employées que pour les installations apparentes où les fils sont tirés au fur et à mesure du montage. Pour des canalisations apparentes, on utilise aussi des coudes d'équerre (fig. 81).

Il est parfois nécessaire de cintrer sur place une partie de tube. Pour cela, il suffit de chauffer très légèrement, et pas à flamme nue, le tube qui se ramollit peu à peu et se prête alors au cintrage. C'est une opération assez délicate avec les tubes non armés qui peuvent se plisser irrégulièrement; il est préférable d'employer des coudes tout préparés, à moins que le cintrage ne soit très faible.

Pour les dérivations, on utilise des pièces en forme de T (fig. 83) que l'on peut intercaler dans

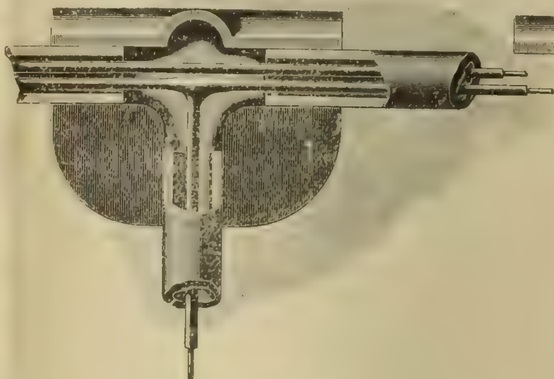


Fig. 83.

une installation déjà terminée. Ces T sont en deux pièces que l'on réunit au moyen d'une ligature en fils métalliques qui traversent des trous pratiqués dans le fond et dont les extrémités embrassent le couvercle sur lequel ils sont fortement arrêtés et serrés à l'aide d'une pince.

(A suivre.) J.-A. M.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

COMMANDE ÉLECTRIQUE

Appareil électrique destiné à empêcher la formation de buée sur les vitrages de magasins.

L'*Electrical Review and Western Electrician* annonce que la Compagnie anglaise « Anti-Window Steaming », de Londres, vient de mettre sur le marché un précieux dispositif destiné à empêcher la formation de dépôts de buée ou de givre sur les fenêtres de magasins par les temps froids — dépôts dus à la différence de température entre l'air du dehors et celui du dedans, ainsi qu'à la

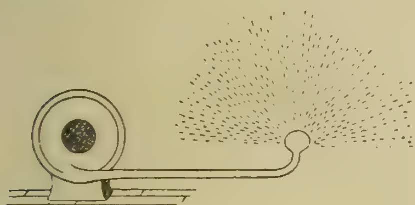


Fig. 84.

condensation, qui en résulte, de l'humidité sur les vitres.

L'appareil en question (fig. 84), très compact, consiste en un bec en forme d'éventail disposé à angle droit avec un tuyau placé le long de la fenêtre et à l'intérieur, et par conséquent invisible du dehors. Un ventilateur centrifuge fait pénétrer par ce bec un fort courant d'air. De cette manière, de l'air sec, passant par le bec, se répand sur la surface de la fenêtre et empêche entièrement les dépôts d'humidité. La figure 84 montre la manière dont fonctionne le nouvel appareil.

Tout le dispositif peut être actionné par le circuit d'éclairage, sans qu'on ait recours à une installation spéciale. En dehors de la fenêtre, on ne voit qu'un petit ornement argenté, doré ou bronzé, placé à droite au bas de la vitre et dont les non initiés ne peuvent deviner la destination L'effet obtenu est remarquable. Lors d'un essai, une fenêtre avait été recouverte de buée au point de devenir opaque, au moyen d'une bouillotte remplie d'eau chaude; cette fenêtre redevint claire trente secondes après la mise en marche de l'appareil et, tant que l'appareil continua à fonctionner, on ne constata pas le moindre dépôt ultérieur de buée sur le verre. — G.

DIVERS

Les chocs électriques.

L'Electrical Review analyse comme il suit une intéressante conférence sur les cas de mort provoqués par des chocs électriques, faite le 15 novembre dernier, devant la Société royale de médecine de Londres, par le professeur Jellinek, de Vienne.

Le conférencier ne saurait partager l'opinion des personnes qui ne voient aucun danger dans les courants de 300 à 350 volts. Il a vu des accidents se produire avec 100 volts; il a même constaté un cas mortel, alors que le courant ne présentait qu'une tension de 65 volts. Même difficulté quand on cherche à déterminer quelle est l'intensité dangereuse en ampères. Les électriciens se sont habitués à considérer un dixième d'ampère comme inoffensif, mais pourtant un millième d'ampère peut être parfois funeste. La peau du corps humain offre une grande protection contre le courant électrique comme contre d'autres dangers, mais la résistance de la peau présente des valeurs qui peuvent varier d'un moment à l'autre. L'expérience a démontré qu'il y a une différence considérable entre le cas où un sujet est frappé inopinément par un courant électrique et le cas où le même sujet sait qu'il va être exposé à l'action de ce courant. Un homme prévenu d'avance peut supporter un courant de 100 à 1000 volts, alors que la même quantité d'électricité, si elle venait à le frapper inopinément, aurait des conséquences fatales. Il ne faut pas perdre de vue que la surprise joue un rôle important dans les cas de mort provoqués par l'électricité, et que c'est l'absence de surprise qui fait que les condamnés à mort par électrocution ne perdent pas connaissance à la première décharge. — G.

ÉLECTROCHIMIE & ÉLECTROMÉTALLURGIE

Traitement des minerais de cuivre dans le four électrique.

L'Elektrotechnik und Maschinenbau rend compte, comme il suit, des conclusions auxquelles est arrivé M. Stephan, d'Ugine, à la suite de longues expériences personnelles et variées sur la fonte des minerais de cuivre dans un four électrique Girod. M. Stephan estime que, pour la mise en œuvre des minerais en question, le four électrique ne prendra probablement de l'importance, eu égard au fonctionnement économique des autres méthodes métallurgiques actuelles, que là seulement où les combustibles solides reviennent à un prix extraordinairement élevé, où les ressources hydrauliques sont abondantes et où le transport à distance des minerais à traiter entraînerait des frais énormes. — G.

MESURES

Nouvel électromètre absolu de MM. A. Guillet et M. Aubert.

Dans la séance du 15 novembre de la société française de physique, M. A. Guillet expose qu'il n'existe pas actuellement d'électromètre absolu, simple et commode, s'adaptant aux besoins de l'enseignement et présente à la Société un appareil qui lui semble propre à combler cette lacune. Ce nouvel électromètre a pour armatures : 1° un disque conducteur de grand rayon que l'on dispose horizontalement au niveau; 2° une sphère creuse en aluminium, ou seulement un petit ballon de celluloïd argenté. Pour mesurer l'attraction qui s'exerce entre les armatures portées aux potentiels V et v, le plus simple est d'utiliser un dynamomètre de torsion; la sphère est alors suspendue à l'extrémité d'un fil fin s'enroulant dans la gorge d'un mince disque de liège évidé formant poulie fixe dont l'axe horizontal est le fil de torsion choisi. Ce fil est saisi à ses extrémités par deux petits porte-forets solidaires l'un d'une vis de tension et l'autre d'un tambour de torsion. Le contrepoids est constitué par une cloche ou un cylindre de papier suspendu à un fil, enroulé comme le premier sur une gorge du disque, mais en opposition de rotation avec lui. Comme il importe que les indications de l'appareil soient immédiates, on assure le degré d'amortissement choisi et même l'apériodicité, si on le désire, en recevant le cylindre contrepoids dans un tube de même axe, fermé par le bas et d'un diamètre à peine plus grand que celui du contrepoids. L'air éprouve une telle difficulté à circuler entre ces deux surfaces cylindriques que l'amortissement ainsi obtenu est parfait.

Les rotations du dynamomètre sont suivies sur une règle transparente circulaire couvrant 90°, au moyen de l'image du filament d'une lampe de Nernst disposé près de la règle au centre du miroir fixé sur le fil, par l'intermédiaire d'un tube servant à orienter à volonté le miroir. En plaçant sur le plan et tangentiellement à la sphère de petits cylindres d'épaisseurs connues ε, ε', l'image du filament se fixe successivement sur les divisions n et n' en sorte que le filament étant sur la division v, le pôle inférieur de la sphère se trouvera à la distance

$$x = \varepsilon + (v - n)\frac{\varepsilon' - \varepsilon}{n' - n}$$

du plan, et si l'on s'arrange pour que $n = 0$,

$$x = \varepsilon + v\frac{\varepsilon' - \varepsilon}{n'}.$$

L'appareil est donc d'une construction et d'une manipulation faciles.

M. A. Guillet réalise l'expérience du cylindre de Faraday : chaque fois que la boule d'épreuve est introduite dans le cylindre, on voit l'image s'élever et l'on peut relever les distances x qui correspondent à chacun des contacts. Si l'on accroît ainsi suffisamment la différence de potentiel, le potentiel explosif se trouve atteint et une étincelle éclate entre le plan et la sphère.

Il reste à graduer la règle en unités électrostatiques de potentiel ou en volts. M. A. Guillet établit succinctement la formule

$$(1) \qquad f = -\frac{(V - v)^2}{2}\sum_0^\infty \frac{d}{du}\left(\frac{1}{U_n}\right)$$

qui lie la différence de potentiel $V - v$ entre les armatures à l'attraction f et aux fonctions U_n de u, coefficients des puissances de z dans le quotient de la division de 1 par $(1 - 2uz + z^2)$.

Dans l'appareil, u est défini par la relation

$$(2) \qquad e = R . u,$$

e étant la distance du centre de la sphère au plan et R le rayon de la sphère.

On voit que tous les électromètres qui satisfont à la relation (2) sont équivalents au point de vue de l'effet dynamométrique et que sans rien perdre de la sensibilité, on saura se mettre à l'abri de la disruption.

M. Guillet projette la courbe (1) et aussi la courbe

$$C = R\sum \frac{1}{U_n},$$

qui représente tout à la fois la capacité de la sphère dans le système R, u et le coefficient d'induction réciproque — C du système.

Le système plan-sphère est idiostatique, il n'en est pas de même du système de deux sphères conductrices, la structure de l'édifice électrique déterminé par un tel système dépend des potentiels V et v des deux sphères.

M. Guillet compare les différents électromètres absolus au point de vue du réglage et de la sensibilité et insiste sur l'intérêt que présente la combinaison plansphère au point de vue des recherches concernant la décharge disruptive. Dans la plupart des cas, on pourra se contenter d'une formule approchée telle que

$$f = -\frac{V^2}{4}\frac{1}{(u - 1)(u + 0{,}073)}.$$

RADIOTÉLÉGRAPHIE

Télégraphie et téléphonie sans fil dans l'armée austro-hongroise.

La *Zeitschrift für Schwachstromtechnik* nous apprend que la direction de l'armée austro-hon-

groise a adopté les systèmes radiotélégraphique et radiotéléphonique Poulsen-Petersen et que la marine de guerre du même pays songe à appliquer également les systèmes précités. Des expériences avaient eu lieu, voilà quelques mois, entre la station de Lyngby, près Copenhague, et plusieurs stations militaires mobiles disposées en dehors de Vienne. Ces expériences, effectuées à une distance d'un millier de km, donnèrent des résultats si satisfaisants que l'on a installé cinq stations permanentes du système précité à Vienne, Trente, Riva, Saraïévo et Trébinié. Chacune de ces stations sert de base pour un vaste rayon d'action; en outre, les mêmes stations sont reliées entre elles. — G.

Un nouveau système radiotélégraphique.

Suivant la *Zeitschrift für Schwachstromtecnik*, des essais ont eu récemment lieu à Rome, en présence du ministre de la marine italienne, pour déterminer s'il serait possible de communiquer radiotélégraphiquement avec Tripoli. Ces essais, dans lesquels on a fait usage d'un excitateur du professeur Moretti et d'un microphone hydraulique du professeur Vanni, ont donné d'excellents résutats. On a communiqué téléphoniquement de Rome avec les stations radiotélégraphiques de Penzano, la Maddalena, Palerme et Trapani et on a invariablement obtenu des communications très nettes. Les essais en question ont été effectués par deux officiers supérieurs. L'administration militaire a décidé de conserver le monopole des deux appareils ci-dessus qui ont été offerts gratuitement au gouvernement italien par les inventeurs et de les utiliser exclusivement pour les besoins de l'armée. — G.

TRACTION

Transformation du réseau municipal de tramways à Paris.

Dans une communication, faite le 22 novembre 1912, à la Société des Ingénieurs civils de France, M. A. Mariage divise, en plusieurs chapitres, qui sont les suivants, le sujet de cette intéressante conférence :

Historique des moyens de transport en commun de surface. — En 1854, le service de transport en commun était assuré par dix Sociétés : Omnibus, Dames réunies, Favorites, Béarnaises, Citadines, Tricyclettes, etc., qui concoururent à former la nouvelle entreprise des omnibus. La Compagnie, définitivement constituée en 1855, avait pour objet l'exploitation, avec droit exclusif de stationnement sur la voie publique, de toutes les voitures de transport en commun, dites omnibus et de tous autres modes de transport en commun et, notamment, de tous services d'omnibus sur voie ferrées.

La Compagnie actuelle des omnibus commença son exploitation le 1er mars 1855, avec 435 voitures assurant le service de 25 lignes dans Paris, d'un développement de 149,700 km et de 28 lignes dans la banlieue, d'un développement de 195,400 km. Les premières lignes exploitées par voies ferrées furent celles de la concession Loubat du Louvre au Rond-Point de Boulogne, à Sèvres et à Versailles, entre la Place de la Concorde et le Rond-Point de Boulogne avec embranchement sur Sèvres. Les voies furent poussées jusqu'au Louvre en 1873 et, en 1875, la Compagnie des omnibus, qui s'était substituée au sieur Loubat, fit construire la ligne du Louvre à Vincennes.

En 1880, le réseau de tramways comprenait 18 lignes, d'un développement de 131,582 km. En 1900, il existe 36 lignes de tramways, d'un développement de 227,061 km.

Les débuts de la traction mécanique à la Compagnie générale des omnibus remontent à l'Exposition de 1889; 3 automotrices à vapeur système Rowan circulaient sur la ligne spéciale qui allait de l'Exposition au Palais du Trocadéro, à la gare du Trocadéro-Ceinture. En 1894, la Compagnie générale des omnibus adoptait la traction à air comprimé sur les lignes Louvre-Saint-Cloud-Sèvres et Versailles et Saint-Augustin-Cours de Vincennes. En 1897, la ligne Cimetière de Saint-Ouen-Porte de Clignancourt-Bastille fut exploitée par des automotrices à vapeur comportant un générateur et un moteur du système Serpollet. En 1907, les générateurs Serpollet de ces voitures furent remplacés par des générateurs Purrey. En 1898, plusieurs lignes furent transformées et équipées avec des voitures à air comprimé. A la même époque, deux lignes furent exploitées en traction électrique par accumulateurs. Egalement à cette même époque, la Compagnie exploita diverses lignes avec des voitures à vapeur du système Purrey. Enfin, en 1906, la Compagnie obtint l'autorisation d'utiliser la ligne entre le Point du Jour et Versailles en supprimant les locomotives à air comprimé sur ce parcours et en faisant remorquer les nouvelles voitures par des locomotives à vapeur.

On voit, par l'énumération qui précède, que la Compagnie des omnibus fit de gros efforts pour trouver des solutions pratiques de la question des transports à Paris, et il est utile de constater que les divers systèmes de traction, quelque imparfaits qu'ils puissent être, ont rendu de grands services au public.

Electrification du réseau municipal de tramways. — La réorganisation des tramways dans Paris fut discutée de 1903 à 1910; la Compagnie des omnibus obtint la rétrocession du réseau municipal de tramways, dont la concession était accordée à la Ville de Paris. Le réseau comprend 39 lignes, d'un développement de 293,030 km. La Compagnie des omnibus se propose d'exploiter

ce réseau par voitures électriques, avec prise de courant par caniveau souterrain et par trolley.

Les voitures affectées au réseau de tramways seront remisées dans treize dépôts, d'une superficie totale de 83 721 m². Les travaux de bâtiment, dans ces dépôts, s'élèveront à la somme de 8 millions environ. Les grandes réparations seront exécutées à l'atelier central de la Compagnie (atelier commun aux autobus et aux tramways) dont la superficie est de 84 141 m². Cet atelier a été complètement remanié et les dépenses totales pour bâtiments et outillages, tant pour les autobus que pour les tramways, s'élèveront à 3 500 000 francs.

L'alimentation en énergie électrique sera assurée par trois usines situées à : Saint-Denis, Vitry-sur-Seine et Billancourt. Les courants de ces usines seront distribués par des feeders haute tension à huit sous-stations chargées de transformer le courant haute tension en courant continu à 600 volts qui sera distribué aux lignes de contact des tramways. Ces sous-stations sont reliées entre elles de telle façon que, en cas d'arrêt d'une des trois usines mentionnées ci-dessus, elles puissent être alimentées par l'une quelconque des deux autres usines.

Le réseau de feeders haute tension est constitué par des câbles triphasés à haute tension sous plomb et armés, formés de trois conducteurs en cuivre; l'enveloppe en plomb entourant ces câbles est isolée de l'armature en feuillard par l'interposition de deux feuilles de papier enduit, d'un ruban de coton étroit et d'un matelas de filin goudronné, de façon à les protéger contre les attaques d'ordre électrolytique ou d'ordre purement chimique qu'elles peuvent subir dans le sous-sol.

L'aluminium a été substitué en grande partie au cuivre pour les conducteurs de 300, 400 et 600 mm².

Les dépenses à prévoir sont les suivantes :

Feeders haute tension. . .	2 500 000 fr
Sous-stations.	3 900 000
Feeders courant continu. .	4 800 000
	11 200 000 fr

Caniveau souterrain. — Les systèmes à plots n'ayant pas donné des résultats admissibles pour les grandes villes, la Compagnie a fait choix, pour les parties sur lesquelles le trolley n'est pas admis, du système de caniveau souterrain.

Le caniveau souterrain comporte deux conducteurs métalliques nus, supportés chacun séparément par des isolateurs. L'organe de prise de courant (charrue) est en contact avec les deux rails conducteurs et, pour permettre de relier cette charrue à la voiture, le caniveau comporte une rainure au niveau du sol. Les premiers caniveaux construits furent placés soit dans le centre des deux rails, soit sous une des files de rails de roulement. Les premiers essais de traction électrique furent exécutés en 1884, à Blackpool et à Cleveland (Ohio), avec caniveau central.

Le type de caniveau central fut appliqué également à New-York, en 1885, sur 239 km.

En 1897, la ligne Bastille-Charenton, à Paris, fut construite en caniveau central sur 1700 km de voies doubles. En 1898, le métropolitain de Washington avait exécuté 200 km de voies en caniveau central. En 1899, 5300 km de voies doubles furent construits à Lyon. En 1900, 4 km furent construits à Nice; en 1911, 4600 km à Bordeaux.

Le caniveau latéral fut construit en 1885 à Boston, en 1889 et 1896 à Budapest, sur 40 km; de 1896 à 1902 à Berlin, sur 12 km; en 1898 à Bruxelles, sur 30 km; de 1900 à 1909, sur le réseau de la Compagnie générale parisienne de tramways, sur 43 km; en 1902 à Vienne, sur 29 km; en 1906 à Paris, rues du Temple, Réaumur et du 4-septembre, sur les voies de l'Est-Parisien.

En 1903, le London C. C. fit une enquête très complète sur les avantages comparés du caniveau central et du caniveau latéral et décida ensuite d'adopter d'une façon générale le caniveau central à Londres.

La Compagnie des omnibus refit cette enquête et adopta le caniveau central.

Caniveau central. — Le caniveau central comprend des chaises en fonte placées tous les 1,30 m, d'un poids de 160 kg et d'une hauteur telle que l'encombrement au-dessous des rails de rainure soit de 0,60 m. Sur ces chaises sont fixés, au centre, les rails de rainure. Les bras des chaises supportent les rails de roulement par l'intermédiaire de cales en bois de teck paraffiné. Les rails de roulement à gorge sont du type U. T. F., pesant 51 400 kg au mètre courant, et d'une longueur normale de 18,20 m. Les rails de prise de courant ont une longueur de 7,80 m; ils pèsent 12 083 kg au mètre courant. Au droit de chaque chaise, l'écartement des rails de rainure est maintenu par deux tirants ancrés sur la partie supérieure des chaises; dans le pavage en bois, dont la poussée est très forte, on a intercalé au milieu de chaque intervalle des chaises, des tirants supplémentaires ancrés sur l'âme des rails de roulement. Les isolateurs sont fixés aux patins des rails de rainure et prennent place dans des niches recouvertes de tampons en fonte.

Quand la hauteur libre sous la chaussée n'est pas suffisante, on est obligé de recourir à des caniveaux spéciaux dits : semi-réduits, réduits et extra-réduits.

Un des grands avantages du caniveau central est de permettre le remplacement des rails de roulement avec une grande facilité et sans exiger la construction de voies provisoires. De plus, la rainure du caniveau peut être plus étroite (25 mm au lieu de 30 à 35).

La construction du caniveau en voies cou-

rantes peut être effectuée de la manière suivante (la durée du travail est indiquée pour une longueur de 100 m de voie double) :

Travaux de dépavage et d'enlèvement des anciennes voies (durée : 6 jours).

Travaux de démolition du béton de fondation et de terrassement du caniveau (durée : 7 jours). Les travaux de terrassement comprennent l'exécution d'une rigole de 0,70 m de longueur sur 0,40 m de profondeur moyenne, avec fouilles spéciales tous les 1,30 m pour le logement des chaises de caniveau et tous les 3,90 m pour les niches d'isolateurs.

Travaux de pose de l'ossature métallique et du réglage (durée : 9 jours). Les rails de roulement sont généralement soudés par le procédé aluminothermique.

Travaux de bétonnage (durée : 6 jours). A signaler que, sur la plupart des chantiers, il a été fait usage de bétonneuses mécaniques.

Travaux d'équipement électrique et de scellement des plaques qui recouvrent les niches d'isolateurs (durée : 4 jours).

Une fois ces travaux terminés, les entrepreneurs de la Ville de Paris appliquent le béton de fondation du pavage et ensuite exécutent le pavage. D'autres ouvrages sont également exécutés en voie courante, notamment les draînages du caniveau.

Matériel roulant. — La Compagnie des omnibus a tout d'abord décidé de supprimer l'impériale, qui a l'inconvénient de retarder la montée et la descente des voyageurs et d'offrir des places peu confortables pendant la mauvaise saison. Les voitures sans impériale peuvent être plus spacieuses et mieux ventilées que les voitures avec impériale; mais, pour avoir des voitures sans impériale à grande capacité, il y avait différentes difficultés au point de vue du passage dans les courbes de faible rayon, de la rigidité du châssis, etc.

La solution qui donne toute satisfaction au point de vue de l'adhérence est celle de l'emploi de quatre moteurs, un par essieu. Cette solution, très intéressante pour les chemins de fer métropolitains ou même certains tramways de grande banlieue, n'est pas économiquement exploitable pour des tramways urbains.

Une autre solution a été adoptée par les tramways sud sur les voitures du groupe du Châtelet; elle consiste à avoir un boggie à deux essieux moteurs et un boggie porteur. L'inconvénient de ce système est le faible poids adhérent.

Pour avoir une adhérence totale, on a songé encore à accoupler par bielles ou par chaînes les essieux sans moteur aux essieux comportant des moteurs, mais cet accouplement est délicat et difficile à réaliser.

La Compagnie des omnibus a été conduite à retenir la solution des boggies à adhérence maximum, qui comporte un essieu moteur et nn essieu directeur dont les roues sont de plus petit diamètre, en rapprochant le plus près possible de l'essieu moteur le point de support de la caisse sur le boggie, de façon à augmenter le poids adhérent. Ce système assure aux voitures un roulement très doux et un facile passage dans les courbes de faible rayon, mais l'adhérence n'est pas suffisante pour assurer la remorque d'un attelage dans de bonnes conditions dans des déclivités supérieures à 3 0/0.

Dans ces conditions, la Compagnie a étudié et construit des trucks à grand empattement (3,60 m) à deux essieux parallèles, tous deux moteurs. Les voitures à grand empattement, dont le poids est de 13,500 tonnes, contiennent 49 places, dont 19 debout. La Compagnie a également étudié et construit une voiture à empattement moins grand (3,25 m) et à plates-formes extrêmes, d'une capacité de 45 places, dont 15 debout et dont le poids est de 12,500 tonnes. Enfin, la Compagnie des omnibus a construit un type de voiture d'attelage montée sur deux boggies.

Les châssis ont été construits en tôle d'acier emboutie.

La suspension du matériel roulant a été étudiée avec soin et les études ont porté sur la recherche de la double suspension par l'emploi de traverses danseuses, qui assurent un roulement très doux.

Les prévisions de dépenses pour le matériel roulant tramways sont de 24 millions de francs pour un nombre de 1100 voitures.

Bibliographie

Recherches expérimentales et théoriques sur la commutation dans les dynamos à courant continu, par A. Mauduit, ancien élève de l'Ecole polytechnique, maître de conférences à la Faculté des sciences de Nancy. — Un volume format 25 × 16 cm de 292 pages, avec 150 fig. Prix : 9 francs. (Paris, H. Dunod et E. Pinat, éditeurs.)

Tout le monde sait quelle est l'importance du phénomène de la commutation dans les machines électriques à collecteur, et spécialement dans un certain nombre de ces machines, dont le rôle devient de plus en plus important dans l'industrie moderne, telles que les turbodynamos, les moteurs monophasés et polyphasés à collecteur et les commutatrices.

Malgré le grand nombre de travaux de tout genre, théoriques et expérimentaux, effectués sur ce sujet par les électriciens les plus célèbres, le phénomène de la commutation est resté un des points les plus confus et les plus obscurs de l'électrotechnique, et c'est peut-être dans ce domaine que l'on trouve les écarts les plus grands et les plus imprévus entre les résultats de la pratique et les prévisions du calcul.

Enseignant depuis douze ans l'électrotechnique appliquée à l'Institut de Nancy, M. Mauduit a suivi pas à pas toutes les évolutions de la théorie de la commutation et les discussions sans nombre auxquelles elle a donné lieu entre les techniciens; il a, de son côté, exécuté depuis deux ans de nombreuses recherches expérimentales dans ce domaine.

L'ouvrage qu'il présente aujourd'hui au public comprend deux parties distinctes; d'abord, une bibliographie critique de la commutation, ensuite, l'exposé des recherches personnelles de l'auteur et des conclusions qui s'en dégagent.

Dans la première partie, l'auteur, après avoir exposé la théorie élémentaire du décalage des balais, montre comment l'hypothèse célèbre de Th. Reid, sur le rôle de la densité du courant dans la formation des étincelles, a conduit à l'équation différentielle classique, dite d'Arnold, acceptée avec enthousiasme au début par tous les électriciens; il résume les discussions passionnées auxquelles ont donné lieu les divergences que l'on ne tarda pas à constater entre cette théorie et la pratique, et décrit les tentatives faites pour établir, par le raisonnement et par l'expérience, certains points très controversés de la théorie de la dynamo, tels que les lois des phénomènes de contact entre balais et collecteurs, le fonctionnement de pôles auxiliaires et le rôle effectif du champ propre de l'induit.

En un mot, cette première partie constitue un aperçu à la fois succinct et complet de l'état actuel des connaissances acquises sur le phénomène de la commutation.

Le reste de l'ouvrage est consacré aux recherches personnelles.

L'auteur décrit d'abord en détail le système de commutation artificielle qu'il a imaginé pour reproduire le phénomène, en se ménageant la possibilité de ne faire agir que telle ou telle des nombreuses variables qui interviennent simultanément d'une façon complexe dans la dynamo industrielle : savoir les résistances et self-induction de la section et les forces électromotrices dues aux champs en présence; il expose ensuite les divers tâtonnements qui ont précédé la mise au point du système, et les dispositifs perfectionnés de rodage auxquels il a dû recourir, par suite des difficultés considérables que l'on éprouve à obtenir des contacts convenables.

L'étude de la commutation dans une section ne comprenant d'abord qu'une résistance pure, puis une résistance inductive et, enfin, une force électromotrice auxiliaire, lui a permis de préciser les lois véritables du contact, les limites de la commutation sans étincelles et la formation des étincelles, tant sous les balais métalliques que sous les balais de charbon, de quelques types très utilisés dans l'industrie; il a pu aussi démontrer que le rôle des résistances de contact dans la commutation est beaucoup moins important que celui qu'on leur prête généralement et que, par suite, les théories modernes basées sur des hypothèses inexactes, quant aux lois de contact, ne conduisent, malgré les calculs inextricables qu'elles comportent, qu'à des résultats sans grande valeur pratique.

Un dernier chapitre est consacré à l'étude expérimentale du rôle du champ de l'induit et de la véritable valeur de la self-induction de la section, et l'ouvrage se termine par un résumé succinct des résultats acquis.

Nouvelles

Approbation de compteurs d'énergie électrique.

Le ministre des travaux publics, des postes et des télégraphes,

Vu la demande présentée par la compagnie des compteurs Aron, rue Barbès, n° 12, à Levallois-Perret;

Vu l'arrêté du 13 août 1910, fixant les conditions d'approbation des types de compteurs d'énergie électrique;

Vu l'avis du comité d'électricité en date du 13 décembre 1912;

Sur la proposition du directeur des mines, des distributions d'énergie électrique et de l'aéronautique,

Arrête :

Est approuvé, en conformité de l'article 16 des cahiers des charges des 17 mai et 20 août 1908, le compteur type « R. I. M-b » de la compagnie précitée, pour l'emploi sur courant alternatif monophasé, pour tous les calibres jusqu'à 75 ampères inclusivement et les tensions jusqu'à 600 volts.

Paris, le 8 janvier 1913.

Jean Dupuy.

Le ministre des travaux publics, des postes et des télégraphes,

Vu la demande présentée par la société française d'électricité A. E. G., rue de Paradis, n° 42, à Paris;

Vu l'arrêté du 13 août 1910, fixant les conditions d'approbation des types de compteurs d'énergie électrique;

Vu l'avis du comité d'électricité en date du 13 décembre 1912.

Sur la proposition du directeur des mines, des distributions d'énergie électrique et de l'aéronautique,

Arrête :

Est approuvé, en conformité de l'article 16 des cahiers des charges des 17 mai et 20 août 1908, le compteur type « Universel L. R. a. » de la société précitée, pour courants continu et alternatif, pour tous les calibres, jusqu'à 100 ampères et 300 volts par pont.

Paris, le 8 janvier 1913.

Jean DUPUY.

Le ministre des travaux publics, des postes et des télégraphes,

Vu la demande présentée par la société française d'électricité A. E. G., rue de Paradis, n° 42, à Paris;

Vu l'arrêté du 13 août 1910, fixant les conditions d'approbation des types de compteurs d'énergie électrique;

Vu l'avis du comité d'électricité en date du 13 décembre 1912:

Sur la proposition du directeur des mines des distributions d'énergie électrique et de l'aéronautique,

Arrête :

Est approuvé, en conformité de l'article 16 des cahiers des charges des 17 mai et 20 août 1908, le compteur type « Excelsior E. A. » de la société précitée, pour courants continus (3 fils), pour les calibres jusqu'à 50 ampères.

Paris, le 8 janvier 1913.

Jean DUPUY.

Le ministre des travaux publics, des postes et des télégraphes,

Vu la demande présentée par la société de construction électrique, rue Molière, n° 67, à Lyon;

Vu l'arrêté du 13 août 1910, fixant les conditions d'approbation des types de compteurs d'énergie électrique;

Vu l'avis du comité d'électricité en date du 13 décembre 1912;

Sur la proposition du directeur des mines, des distributions d'énergie électrique et de l'aéronautique,

Arrête :

Est approuvé, en conformité de l'article 16 des cahiers des charges des 17 mai et 20 août 1908, le compteur type « Isaria modèle C » de la société précitée, pour courant continu, 2 fils, et pour les calibres jusqu'à 15 ampères.

Paris, le 8 janvier 1913.

Jean DUPUY.

Le ministre des travaux publics, des postes et des télégraphes,

Vu la demande présentée par MM. Landis et Gyr, constructeurs à Zoug (Suisse);

Vu l'arrêté du 13 août 1910, fixant les conditions d'approbation des types de compteurs d'énergie électrique;

Vu l'avis du comité d'électricité en date du 13 décembre 1912;

Sur la proposition du directeur des mines, des distributions d'énergie électrique et de l'aéronautique.

Arrête :

Est approuvé, en conformité de l'article 16 des cahiers des charges des 17 mai et 20 août 1908, le compteur Landis et Gyr, type « D. B, », pour courants alternatifs monophasés, 2 et 3 fils, et pour les calibres jusqu'à 50 ampères et 550 volts.

Paris, le 8 janvier 1913.

Jean DUPUY.

Le ministre des travaux publics, des postes et des télégraphes,

Vu la demande présentée par MM. Landis et Gyr, constructeurs à Zoug (Suisse);

Vu l'arrêté du 13 août 1910, fixant les conditions d'approbation des types de compteurs d'énergie électrique;

Vu l'avis du comité d'électricité en date du 13 décembre 1912.

Sur la proposition du directeur des mines, des distributions d'énergie électrique et de l'aéronautique,

Arrête :

Est approuvé, en conformité de l'article 16 des cahiers des charges des 17 mai et 20 août 1908, le compteur Landis et Gyr, type « F. B. » pour courants triphasés, et type « H. B. » pour courants diphasés, pour tous les calibres jusqu'à 30 ampères et 550 volts par pont, inclusivement.

Paris, le 8 janvier 1913.

Jean DUPUY.

*
* *

La traction électrique sur les lignes de la Compagnie des Chemins de fer du Midi.

Le Conseil d'administration de cette Compagnie a décidé de se charger de la construction des lignes suivantes :

1° De Quillan à Mont-Louis;

2° De Villefranche de Conflent à Vernet-les-Bains et Sahorre;

3° De Bourg-Madame à La Tour de Carol;

4° De Quillan à Belesta.

L'Etat se charge de construire une usine hydraulico-électrique dans la vallée de Carol, entre les hameaux de Ques et de Courbassil.

Une autre usine, construite par la Compagnie des Chemins de fer du Midi, sera édifiée à Porte.

Chacune de ces deux usines aura une puissance de 12 000 ch.

*
* *

Installations en projet.

VILLAROGER (Savoie). — La municipalité a traité avec la Société des forces motrices de la Haute-Isère, pour l'installation d'une distribution d'énergie électrique pour tous usages. (Commune de 506 habitants du canton d'Aime, arrondissement de Moutiers.)

ARBOIS (Jura). — La Compagnie Louis Lizon a soumis à la municipalité des propositions pour l'installation de l'éclairage électrique. (Chef-lieu de canton de 4093 habitants de l'arrondissement de Poligny.)

AVAUX (Ardennes). — Le maire vient d'être autorisé par le Conseil municipal à signer la concession d'une distribution d'énergie électrique demandée par la Compagnie générale électrique de la Champagne. (Commune de 592 habitants du canton d'Asfeld, arrondissement de Rethel.)

SANVIGNES (Saône-et-Loire). — Le Conseil municipal a approuvé la concession d'une distribution d'énergie électrique présentée par la Société de la Côte-d'Or. (Commune de 3838 habitants du canton de Toulon-sur-Arroux, arrondissement de Charolles.)

SAINT-FLOUR (Cantal). — La Municipalité a reçu une demande de concession d'une distribution d'énergie électrique. (Chef-lieu d'arrondissement de 5065 habitants.)

AVESNES-LE-COMTE (Pas-de-Calais). — Le Conseil municipal a mis à l'étude un projet d'installation d'une usine électrique municipale. (Chef-lieu de canton de 1544 habitants de l'arrondissement de Saint-Pol.)

BALLAN (Indre-et-Loire). — Une commission municipale a été nommée pour étudier le projet d'une distribution d'énergie électrique. (Commune de 1405 habitants du canton de Montbazon, arrondissement de Tours.)

LAVOUTE-CHILLAC (Haute-Loire). — Il est question d'installer une distribution d'énergie électrique par les soins de M. Torrent, minotier qui serait déclaré concessionnaire. (Chef-lieu de canton de 631 habitants de l'arrondissement de Brioude.)

LEZAY (Deux-Sèvres). — Une Société locale est en formation pour l'installation d'une distribution d'énergie électrique. (Chef-lieu de canton de 2521 habitants de l'arrondissement de Melle.)

CHAUNY (Aisne). — Cette localité va être prochainement dotée de l'éclairage électrique. (Chef-lieu de canton de 10 495 habitants de l'arrondissement de Laon.)

SAINT-LEU-D'ESSERENT (Oise). — La commission municipale va examiner le projet d'installation d'une distribution d'énergie électrique, présenté par la Compagnie l'Urbaine électrique. (Commune de 1445 habitants du canton de Creil, arrondissement de Senlis.)

VULAINES-EN-BRIE (Seine-et-Marne). — La proposition faite par la Société Gaz et Eau de Montereau pour la fourniture de l'énergie électrique, vient d'être acceptée par le Conseil municipal. (Commune de 125 habitants du canton et de l'arrondissement de Provins.)

CHAZEUIL (Côte-d'Or). — La municipalité a été saisie d'une proposition de M. Rebourg pour l'installation d'une distribution d'énergie électrique. (Commune de 267 habitants du canton de Selongey, arrondissement de Dijon.)

VILLERS-EN-ARGONNE (Marne). — Le Conseil municipal a voté une subvention pour faciliter l'installation de l'éclairage électrique. Le courant serait fourni par le moulin Chenot, à Villers. (Commune de 440 habitants du canton et de l'arrondissement de Sainte-Menehould.)

HELLEMMES-LILLE (Nord). — La concession d'une distribution d'énergie électrique vient d'être demandée par la Société Electricité et Gaz du Nord. (Commune de 10 971 habitants du canton Est et de l'arrondissement de Lille.)

NEUFMOUTIERS (Seine-et-Marne). — La municipalité a décidé de faire installer une distribution d'énergie électrique. (Commune de 299 habitants du canton de Rozoy, arrondissement de Coulommiers.)

SAUZÉ-VAUSSAIS (Deux-Sèvres). — Un projet de concession n'ayant pas abouti, il est question de créer une société coopérative pour installer une distribution d'énergie électrique. (Chef-lieu de canton de 1685 habitants de l'arrondissement de Melle.)

ERRATUM

Le dernier paragraphe de la seconde colonne de la page 6 (numéro du 4 janvier) a été dénaturé par suite d'une erreur de copie.

Il y a lieu de le remplacer par la rédaction suivante :

« Les isolateurs en verre, dont la fabrication a été l'objet de notables améliorations dans ces dernières années, peuvent être employés aussi bien que les isolateurs en porcelaine. Ces derniers, lorsque la porcelaine a été cuite à haute température, sont homogènes et sont de bons isolants, même à l'état de biscuit, c'est-à-dire sans être revêtus d'une couverte ou émail.

« Pour les installations d'immeubles qui sont toujours à basse tension, on peut utiliser indifféremment des isolateurs en verre ou en porcelaine. »

Le Gérant : L. DE SOYE.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18. R. DES FOSSÉS-S^T-JACQUES.

Transmission à distance des images photographiques en couleurs.

Dans le système de téléphotographie ordinaire et direct, afin d'éliminer l'inertie que le sélénium présente en suivant les rapides variations lumineuses, on fait usage d'un groupe spécial de sept éléments, chacun sensible à l'une des sept radiations monochromatiques fondamentales, insérés en dérivation sur le circuit de ligne. Ces éléments sont très rapprochés les uns des autres.

L'emploi des éléments sensibles aux lumières colorées fait surgir l'idée de la possibilité de transmettre à distance, par la voie ordinaire et directe, des images photographiques colorées.

Le problème de la téléphotographie en couleurs se rattache à celui de la téléphonie multiplex, car il faut transmettre sur la même ligne au moins trois séries distinctes d'oscillations électriques. On obtient une élégante solution de ce problème en employant des ondes électriques de haute fréquence et de période différente produites par des arcs Poulsen. Ces arcs, comme on le sait, peuvent exciter dans la station réceptrice des circuits résonnants distincts, circuits dont chacun est accordé à la fréquence des diverses séries d'ondes qui parviennent du poste transmetteur. Cette solution, indiquée et expérimentée par Ruhmer, a donné d'excellents résultats; nous pouvons la mettre à profit pour résoudre le problème de la téléphotographie en couleurs.

Mais avant de décrire mon système, je crois devoir m'arrêter un instant sur une importante modification apportée à la décompostion de l'image. Cette décomposition, dans les deux systèmes Korn et Belin qui donnent aujourd'hui les meilleurs résultats, s'opère au moyen d'un mouvement hélicoïdal du cylindre portant, enroulée, l'image à transmettre; par suite, la photographie obtenue dans la station réceptrice se trouve formée d'un système de minces bandes parallèles; mais, si rapprochées l'une de l'autre que soient ces bandes, il ne sera jamais possible d'éliminer entièrement l'intervalle se présentant entre deux bandes successives, en sorte que la reproduction de l'image demeurera quelque peu imparfaite.

Dans mon système, où la décomposition de l'image est confiée au mouvement de deux pellicules qui se déplacent l'une verticalement par petits traits successifs adjacents et l'autre horizontalement à une vitesse constante, on constate à peu près le même inconvénient, car il faudrait régler le déplacement de la pellicule verticale avec une exactitude extraordinaire, ce qui, certainement, n'est pas très facile.

Ces motifs m'ont amené à étudier de nouvelles méthodes de décomposition de l'image; je vais en décrire une qui est certainement parfaite sous tous les rapports et qui, en même temps, offre une grande simplicité.

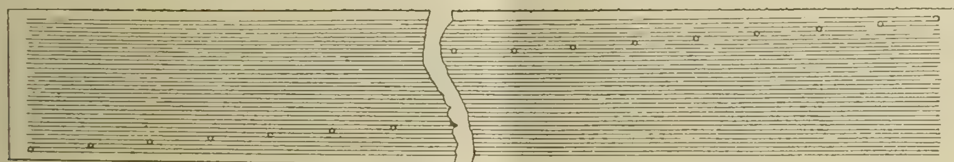


Fig. 85.

Un diaphragme imperméable à la lumière, portant des trous d'un égal diamètre et équidistants, se déplace d'un mouvement uniforme devant l'ouverture de la chambre noire et tout à proxmité de la plaque sur laquelle est fixée l'image à transmettre. La disposition des trous est indiquée clairement sur la figure 85 (1) où l'on a tracé des lignes parallèles et équidistantes; la hauteur de chaque bande est égale au diamètre des trous et, par suite, variable depuis 0,7 mm jusqu'à 1,2 mm environ, selon la finesse de la photographie. Le premier trou est placé dans la première bande et vers l'extrémité du diaphragme; le deuxième se trouve dans la bande immédiatement inférieure et à une distance déterminée par le premier, et ainsi de suite.

On comprend facilement, après ce qui précède, comment s'effectue la décomposition de l'image. Si le diaphragme se déplace d'un mouvement

(1) Dans la figure 85, pour ne pas exagérer les dimensions, on a marqué la distance d'un trou au trou suivant plus petite qu'elle n'est en réalité, tandis que le diamètre de chacun de ces trous est plus grand que ne l'indique la figure.

uniforme, par exemple vers la droite, le premier trou traversera toute la partie de l'image comprise dans la première bande et aussitôt que ce

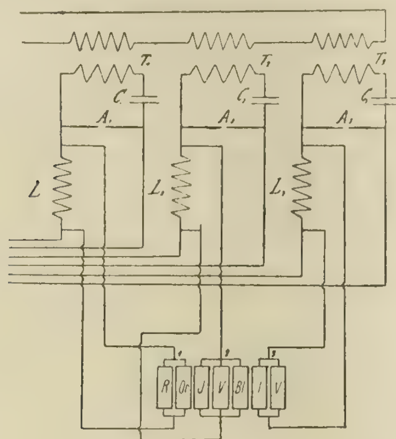


Fig. 86.

trou sera passé d'un rebord à l'autre rebord de l'ouverture de la chambre noire, le trou suivant explorera la partie immédiatement inférieure, etc. Par suite, comme il est possible de régler avec une exactitude presque mathématique le diamètre et la position des trous, la décomposition s'effectuera d'une manière très parfaite, sans que l'on ait à noter, dans la reproduction des photographies, les intervalles dont nous avons parlé à propos des systèmes Korn et Belin.

On pourrait régler l'écart d'un trou au trou suivant de manière que cet écart soit égal à la largeur de la plaque photographique; mais il est avantageux de rendre cet écart un peu plus grand afin que, entre l'exploration d'une fraction de l'image et la fraction suivante, un intervalle de temps, réglable à volonté, intervienne; durant cet intervalle, les sept éléments au sélénium, demeurant dans une obscurité complète, pourront perdre toute conductibilité résiduelle au cas où ils en posséderaient encore.

Revenons à la téléphotographie en couleurs. La figure 86 représente la station de départ où se trouve appliquée la conception fondamentale de M. Ruhmer. Les éléments au sélénium sont divisés en trois groupes: le premier et le troisième groupe contiennent deux éléments, le deuxième en contient trois. Les éléments de chaque groupe sont ensuite insérés, en dérivation, dans le circuit d'une batterie de piles qui se ferme aux extrémités d'une self-induction L intercalée dans le circuit d'alimentation de l'arc Poulsen comme l'indique la figure 86. Le circuit de la même batterie peut être fermé sur la self-induction du circuit oscillant, comme dans le dispositif Campos de téléphonie sans fil. Ce sont là les deux dispositifs les plus avantageux que l'on puisse employer quand il s'agit de la téléphotographie où, comme on le sait, on ne peut faire usage d'un accouplement inductif. Les trois arcs Poulsen A, A, A qui émettent des ondes persistantes de diverses fréquences agissent inductivement sur le circuit de ligne, permettant ainsi d'envoyer sur cette ligne trois séries distinctes d'oscillations électriques.

Dans la station réceptrice (fig. 87), nous avons trois détecteurs d'ondes insérés sur trois circuits résonnants, distincts et accordés respectivement à la fréquence des ondes des trois arcs Poulsen de la station de départ. Ces trois circuits, avant de se fermer au travers des bobines de trois téléphones, aboutissent aux extrémités de trois arcs électriques disposés très proches les les uns des autres, comme le montre la figure 87. Devant les trois arcs sont placés trois écrans colorés S, S, S. Le premier de ces écrans est formé d'un mélange des couleurs rouge et orangé, le deuxième des couleurs jaune, vert et bleu, le troisième des couleurs indigo et violet. Si trois faisceaux lumineux d'égale intensité passent au travers des écrans et sont ensuite réunis en un

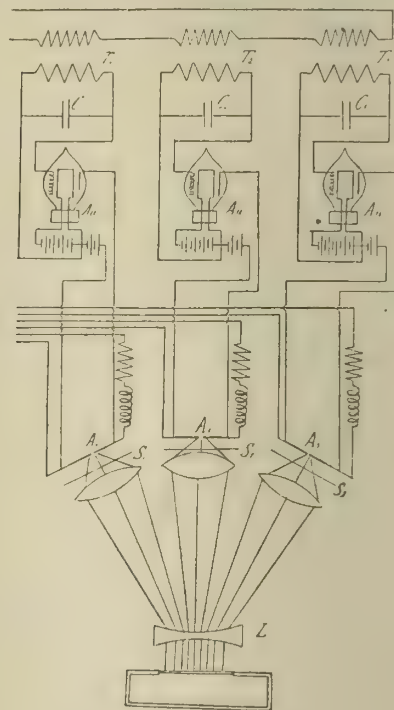


Fig. 87.

faisceau unique commun, ce faisceau donnera une lumière blanche.

Il est bon de remarquer ici que les détecteurs d'ondes que l'on peut employer alors qu'il s'agit

de téléphotographie, doivent être unilatéraux : c'est pourquoi on obtient les meilleurs résultats avec l'Audion de Forest (fig. 87) et aussi avec les détecteurs à cristal qui, comme nous le savons, sont les détecteurs les plus sensibles et les mieux adaptés à la radiotéléphonie.

Examinons maintenant brièvement comment se produit, dans un pareil système, la transmission à distance des images colorées.

Dans la station de départ, le faisceau lumineux qui traverse la photographie en couleurs, s'il s'agit de téléphotographie ordinaire, ou encore l'objectif de la chambre photographique, s'il s'agit de la téléphotographie directe, se trouve décomposé, comme nous le savons, en ses couleurs fondamentales; par suite, en tombant sur les sept éléments au sélénium, il fera entrer en action le premier groupe, ou le deuxième ou le troisième, ou encore il fera entrer en action simultanément deux groupes ou même les trois, selon les radiations monochromatiques dont il se trouve formé. Les ondes émises par les trois arcs Poulsen demeurant ainsi diversement modulées, on aura sur la ligne trois séries d'ondes d'une fréquence différente, lesquelles séries exciteront séparément, dans la station réceptrice, les circuits résonants respectifs, en faisant entrer en action les trois Audions. Les trois faisceaux lumineux colorés des trois arcs électriques subiront des variations dans leur intensité; par suite, le faisceau unique que l'on obtient en les réunissant reproduit, dans sa coloration et dans ses variations, le faisceau de la station de départ.

Si la plaque disposée dans la chambre noire réceptrice est sensible à toutes les variations monochromatiques, il sera possible de reproduire à distance des images photographiques en couleurs.

Il est bon de noter ici que, pour avoir dans la station réceptrice la séparation complète des trois séries d'ondes, il faut que l'accouplement de la ligne avec les trois circuits résonnants soit faible, contrairement à ce qui se passe pour l'accouplement, dans la station de départ, de la ligne avec les trois arcs Poulsen, lequel doit être plutôt rigide.

La solution du problème de la téléphotographie en couleurs, intéressante au point de vue pratique comme au point de vue théorique, constitue certainement un nouveau progrès dans le domaine de la transmission à distance des images photographiques.

(Traduit de l'*Elettricista*).

Algeri MARINO.

La traction monophasée par le moteur Winter-Eichberg.

(Suite) (1).

Après avoir suivi le développement du moteur, nous pouvons conclure par une réponse à cette question : Quelles sont les caractéristiques de la machine Winter-Eichberg et quels avantages spéciaux présente-t-elle?

Nous avons vu que ces caractéristiques spéciales sont les suivantes :

I. Le rotor n'est pas en série avec l'excitation, mais il est alimenté par induction au moyen d'un champ spécial, le champ transversal;

II. L'excitation ne se trouve point sur le stator, suivant l'usage, mais elle est formée par un enroulement de l'induit;

III. L'excitation n'est pas amenée directement avec le courant principal, mais indirectement au moyen d'un transformateur-série.

Nous avons déjà indiqué en partie les avantages de cette disposition; le rotor, indépendant du réseau, permet d'alimenter le moteur avec de la haute tension; le champ transversal, en combinaison avec la disposition de l'excitation sur l'induit, réalise une compensation automatique du moteur et, en même temps, rend parfaite la commutation sous les balais court-circuités, au moins pour le régime du synchronisme. Enfin, la régulation de l'excitation au moyen du transformateur-série et l'emploi des bobines auxiliaires produisent une bonne commutation et la compensation même pour les autres régimes, avec la mise en marche et les vitesses au-dessus du synchronisme. Il faut remarquer encore que l'on peut tolérer, pour le moteur Winter-Eichberg, un grand entrefer, avantage précieux pour l'exploitation, car, avec la compensation au moyen du champ transversal, on n'a pas à craindre un cosinus φ faible.

(1) Voir l'*Électricien*, n° 1151, p. 33 et n° 1152, p. 50.

L'inversion du sens de rotation s'obtient en changeant les connexions des balais d'excitation.

En ce qui concerne la construction, le moteur Winter-Eichberg ne s'écarte pas beaucoup des autres moteurs monophasés. On peut dire, d'une façon générale, que les moteurs monophasés sont des machines caractérisées plutôt par le mode théorique de fonctionnement que par les détails de la construction. Il suffira donc d'indiquer quelques données fondamentales du dispositif mécanique.

Le fer actif du stator est formé de minces tôles isolées l'une de l'autre et comprimées hydrauliquement. Ce noyau est fixé dans la carcasse et disposé en sorte que sa périphérie extérieure soit libre et ouverte pour pouvoir rayonner la chaleur développée dans le fer, tout en demeurant protégé par la carcasse elle-même contre la poussière. Les spires du stator sont disposées dans des rainures semi ouvertes et bobinées à la main. Tout l'enroulement ne diffère pas sensiblement de l'enroulement du stator d'un moteur monophasé asynchrone.

Le noyau de l'induit est formé, d'une manière analogue, de tôles, et il correspond du reste, d'une manière exacte, à une armature pour courant continu. L'entrefer est de 2 à 3 mm pour chaque côté. L'enroulement est fait sur des formes spéciales et il est introduit dans les rainures semi-ouvertes après avoir été formé sur gabarit d'une manière convenable. Les rainures sont fermées au moyen de barrettes en bois. Le collecteur est accessible au travers d'ouvertures spéciales pratiquées dans la carcasse.

Normalement, les moteurs sont ventilés sans avoir recours à l'air comprimé. L'armature porte, sur le côté opposé au collecteur, une roue à ailettes de ventilation qui aspire l'air au travers de l'armature dans le sens axial. Dans les cas spéciaux où il s'agit de pouvoir loger un moteur de grande puissance dans un espace très restreint, par exemple entre les roues d'un axe monté, on dispose sur le locomoteur un ventilateur séparé et actionné électriquement, qui envoie l'air comprimé au travers des canaux pratiqués suivant l'axe du noyau de l'induit.

Le stator est disposé, comme nous l'avons dit, de manière que ses tôles se trouvent être accessibles, extérieurement à l'air, et qu'il n'exige, par suite, aucune ventilation spéciale.

Laissons, pour le moment, le moteur et occupons-nous rapidement du reste de l'installation électrique d'une locomotive. Comme nous l'avons vu, le moteur se règle au moyen de la variation de la tension avec laquelle il est alimenté. L'organe principal sera donc l'appareil qui permet de faire varier la tension. On peut employer trois dispositifs différents de manœuvre. Pour les automotrices ne présentant pas une puissance et une tension trop élevées, on emploie des combinateurs construits à peu près comme ceux d'une voiture de tramway à courant continu. Il s'agit donc de combinateurs parcourus par le courant principal. Cette méthode, la plus primitive, ne s'adapterait pas bien, par exemple, aux grandes puissances d'une locomotive électrique moderne. Dans ces derniers cas, on emploie ce que l'on appelle les contacteurs. Chaque contacteur consiste en un interrupteur très robuste à soufflage magnétique, qui peut interrompre les courants les plus intenses et être actionné électriquement par une bobine. Cette dernière, parcourue par un courant de manœuvre, attire son noyau combiné mécaniquement avec le couteau de l'interrupteur de manière que l'interrupteur se ferme. Réciproquement, si on interrompt le courant de manœuvre parcourant la bobine, le noyau tombe sous l'effet de la pesanteur et de ressorts spéciaux; par suite, l'interrupteur s'ouvre brusquement. A chaque touche du transformateur principal correspond un contacteur. Nous avons en outre un petit combinateur, parcouru exclusivement par de faibles courants auxiliaires, pour diriger toute la manœuvre. Avec cette disposition, on réalise facilement ce que l'on appelle le système dit « série-multiple », c'est-à-dire la manœuvre de plusieurs automotrices à partir d'une seule plateforme. En effet, à cette fin, il suffit de relier tous les locomoteurs au moyen d'un faisceau de fils parcourus par les courants de manœuvre.

La troisième méthode pour faire varier la tension du courant alimentant les moteurs consiste dans l'emploi d'un régulateur de potentiel. Cet appareil doit être considéré comme un moteur asynchrone monophasé que l'on empêche de tourner. Les tensions induites dans l'armature ont la même périodicité que la tension du stator et leur phase, relativement à la phase de la tension du stator, peut varier depuis la coïncidence jusqu'à l'opposition, selon la position de l'armature par rapport à celle de l'enroulement du stator. Si ensuite nous mettons en série le stator et l'armature, en déplaçant cette dernière, la tension totale du régulateur varie donc entre un maximum correspondant à la coïncidence de phase des tensions relatives du stator et de l'armature, et un minimum correspondant à l'opposition. Nous avons obtenu, de cette manière, une régulation continue de la tension, sans à-coups et

sans interruptions du circuit principal. Mais, malheureusement, il y a la question du poids considérable qui ne permet pas de recommander l'emploi, pour tous les cas, du régulateur de potentiel. Cependant, la société « Allgemeine Elektrizitäts » a construit plusieurs grandes locomotives d'après ce système.

Quant aux tensions et aux périodicités pratiquées pour la traction monophasée, la confusion générale qui régnait autrefois a aujourd'hui disparu et nous avons même obtenu un certain accord.

Les Etats qui s'intéressent particulièrement à la traction monophasée, c'est-à-dire l'Allemagne et la Suisse, ont fixé d'une façon précise comme tension 15 000 volts et comme nombre de périodes 13 1/3 à 16 2/3. Voilà pour la grande traction. Par contre, sur les chemins de fer d'importance secondaire, on choisit fréquemment 25 périodes comme fréquence et 6000 ou 10 000-11 000 volts comme tension.

Examinons maintenant un peu les dispositifs de la ligne de contact. Comme, pour la traction à courant monophasé, il s'agit ordinairement de hautes tensions et de vitesses de marche considérables, on préfère la suspension dite multiple ou caténaire. Cette disposition, aujourd'hui bien connue, consiste essentiellement dans la suspension du fil de contact, entre des points rapprochés, à une chaîne portante robuste, au lieu de confier directement le fil en question aux consoles ou à d'autres appuis. Comme le fil se trouve soutenu à des intervalles de quelques mètres, en cas de rupture il ne peut toucher le sol ou le matériel mobile ou les personnes, mais il reste en l'air audessus du gabarit. Quant à la chaîne, elle est d'une matière très solide (acier ou bronze) et peu tendue; par suite, tout risque de rupture se trouve écarté. En outre de cet avantage au point de vue sécurité, la suspension très fréquente du fil de contact à la chaîne réduit les portées de ce fil et en même temps, naturellement, sa flèche, si bien que ce fil reste pratiquement horizontal au plan de la voie.

La chaîne est soutenue et, en même temps, isolée au moyen d'isolateurs en porcelaine fixés sur les consoles; elle porte le fil de contact au moyen de tirants non isolés, dont la distance horizontale est de 3 à 6 m, selon le cas. Enfin le fil de contact est soutenu, latéralement, au moyen de supports convenables isolés et fixés aux poteaux. Afin de rendre inoffensives les variations de tension du fil correspondant aux variations de température, on emploie des dispositifs spéciaux pour tendre automatiquement le fil. La Société « Allgemeine Elektrizitäts », enfin, a imaginé et expérimenté un nouveau système qui permet de tendre, en outre du fil de contact, la chaîne ellemême, ce qui apporte un perfectionnement considérable à toute la suspension. A cet effet, on construit la chaîne en bronze, métal qui possède le même coefficient de dilatation que le fil de contact en cuivre, si bien que la chaîne et le fil subissent, avec les variations de température, les mêmes variations de longueur.

Quant aux alternateurs qui produisent le courant monophasé dans les stations centrales et dans les sous-stations, ils sont pourvus normalement du régulateur Tirrill bien connu, lequel sert à maintenir constante la tension des alternateurs eux-mêmes, malgré les variations subites de charge.

Goffredo Huldschiner.

(A suivre.)

Manuel du Praticien.

CANALISATIONS ÉLECTRIQUES DANS LES IMMEUBLES ET LEURS DÉPENDANCES

(Suite) (1).

Tubes en matière isolante recouverts de laiton. — L'enveloppe de laiton sert à protéger les tubes en matière isolante contre les actions des variations de température et constitue en même temps une légère production mécanique.

Ce modèle de tube convient pour les canalisations apparentes établies dans des locaux secs. L'armature doit être protégée par une couche de couleur à l'huile, surtout lorsque les tubes sont exposés aux courants d'air.

Dans les constructions neuves où l'on emploie les tubes noyés dans les murs, il est bon de les recouvrir de suite par l'enduit, car il peut arriver,

(1) Voir l'*Electricien*, n° 1147, 21 décembre 1912, p. 392, n° 1148, 28 décembre 1912, p. 404, n° 1149, 4 janvier 1913, p. 6, n° 1150, 11 janvier 1913, p. 26 et n° 1152, 25 janvier 1913, p. 54.

par les froids rigoureux, que l'enveloppe laiton se fende dans toute sa longueur à cause des contractions inégales du carton imprégné et du métal.

A cause de leur résistance au feu, les tubes de laiton peuvent être employés avec avantage pour les installations de théâtres ou de concerts.

Légèrement chauffé, le tube laiton est facilement pliable; à l'aide d'une pince spéciale, on peut donc lui donner toutes les formes et courbes nécessaires.

Les tubes laiton sont fabriqués :

1° Avec enveloppes agrafées dans les diamètres de 7, 9, 11, 13, 16, 23, 29 mm;

2° Avec enveloppes non agrafées (tube étiré) dans les diamètres de 9, 11, 16, 23 mm. Ces tubes sont surtout employés pour la confection des suspensions.)

La pose de ces tubes se fait de la même manière que celle des tubes en matière isolante.

Les jonctions des tubes entre eux se font au

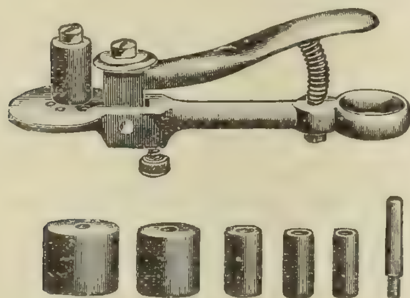


Fig. 88

moyen de manchons et doivent être exécutées avec le plus grand soin, afin que le raccord soit parfaitement étanche.

Il faut d'abord enlever, sur une petite longueur, l'enveloppe en laiton sur les deux bouts à raccorder, à l'aide d'un outil spécial (fig. 88).

Ce coupe-enveloppe est construit de telle sorte que seule l'armature de laiton est coupée sans détérioration du tube isolateur. Une vis permet de régler la profondeur de l'entaille, on peut régler de même la force du ressort du levier.

Le maniement en est fort simple. On éloigne la molette coupante du calibre en faisant pression sur le levier et on place l'extrémité du tube sur le calibre; on abandonne le levier et, par la pression du ressort, la molette vient appuyer sur l'enveloppe laiton, on tourne le coupe-envoloppe deux ou trois fois autour du tube; quand la vis est bien ajustée et la force du ressort bien réglée, l'appareil ne coupe que l'armature en laiton, que l'on ôte facilement en ouvrant l'agrafage avec un couteau.

Le coupe-enveloppe est livré avec des calibres pour tubes de 7 à 29 mm.

Les deux bouts une fois dégarnis de l'enve-

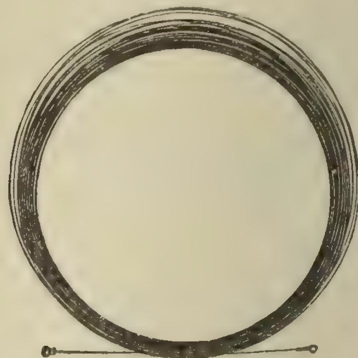


Fig. 89

loppe métallique, on applique une couche de mastic fondu, et on enfonce les tubes dans le manchon légèrement chauffé de façon à ce qu'ils se rencontrent vers le milieu : à cet effet, on se sert du calibre à fixer les manchons.

On chauffe alors le tout de telle sorte que le mastic amassé dans les gorges pénètre partout et rende le joint absolument étanche.

On enlève ensuite l'excès du mastic qui ressort aux extrémités du manchon.

Le raccordement des tubes aux boîtes s'effectue de la même manière.

Il est bon de s'assurer, afin d'éviter les difficultés lors du passage des conducteurs, que le mastic n'a pas pénétré dans le tube en coulant dans les joints. On se sert, pour cette opération, d'un ruban d'acier (fig. 89.)

Pour la bonne exécution des coudes, il faut chauffer le tube à couder afin d'amollir la résine et de permettre au tube isolant de s'étendre.

On se sert, pour le cintrage des tubes, d'une pince spéciale (fig. 90). Cette pince travaille à angle droit par rapport au plan formé par la surface du coude et place l'enveloppe métallique en l'attirant vers l'extérieur, provoquant des bourrelets qui produisent la courbure désirée. On introduit le tube dans le creux du coussinet mobile, et l'on serre en même temps les branches de la pince, ce qui forme un premier pli: on fait glisser le tube et on répète ce mouvement jusqu'à ce qu'on ait obtenu la courbe voulue. A l'aide de cette pince,



Fig. 90

on peut former des coudes très courts, mais il est recommandé de ne pas faire de coudes ayant des rayons inférieurs aux suivants :

Diamètre du tube.	Rayon du coude.
—	—
7 mm	80 mm
9 —	80 —
11 —	90 —
13 —	100 —
16 —	100 —
23 —	200 —
29 —	250 —

Dans les coudes de plus faible rayon, il est à craindre que les conducteurs ne puissent pas passer facilement.

On peut utiliser aussi, pour courber les tubes, une pince à cintrer (fig. 91) universelle qui comporte quatre mâchoires pour des tubes de 7, 9, 11 et 16 mm de diamètre.



Fig. 91.

Cette pince quadruple est constituée :

1° Par une mâchoire inférieure portant quatre rigoles transversales à fonds concaves dans le sens longitudinal et de sections demi-circulaires de diamètres différents;

2° Par une lame à plusieurs dents raccordées par des arcs de cercle de 180° dont le nombre et les diamètres correspondent au nombre et aux diamètres des rigoles.

Cette pince est d'une extrême simplicité et ne comporte pas, comme les outils similaires, des vis de réglage ou des pièces mobiles que l'on doit changer pour chaque diamètre à cintrer.

Cette pince n'est pas plus encombrante qu'une pince à cintrer ordinaire, son poids n'est que de 730 grammes.

On construit des coudes armés tout préparés comme pour les tubes non armés ainsi que des raccords en forme de T.

Afin de protéger l'isolant des conducteurs, les extrémités des tubes peuvent être munies de pièces en porcelaine ou en matière isolante de différentes formes (fig. 92 et 93).

Tubes en matière isolante recouverts de tôle d'acier plombée. — Ce modèle de tube est surtout employé dans les installations où se dégagent des vapeurs acides, telles que les installations d'usines de produits chimiques. Ces tubes présentent une résistance mécanique supérieure

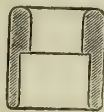


Fig. 92.



Fig. 93.

à celle des tubes armés de laiton et ils conviennent parfaitement pour établir les canalisations noyées dans la maçonnerie ou pour les traversées de murs.

L'armature est une tôle de fer recouverte d'une forte couche de plomb.

Ce tube, comme celui armé de laiton, se plie facilement à l'aide de la pince à cintrer.

Ces tubes se fabriquent dans les mêmes diamètres que les précédents; il en est de même des modèles de coudes, manchons et T qui sont recouverts d'une enveloppe de tôle plombée.

Tube isolant universel. — Pour éviter l'emploi de coudes de différents rayons et afin de faciliter le montage, on utilise un tube spécial recouvert ou non d'une armature de forme spirale en laiton ou en tôle plombée (fig. 94). Le cintrage de ce modèle de tube se fait facilement

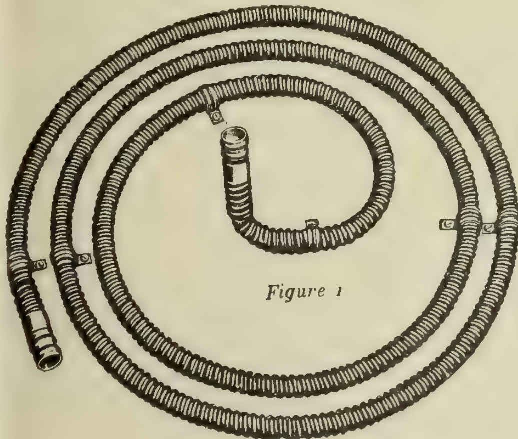


Fig. 94.

à la main, sans outil spécial; il suffit de chauffer légèrement le tube pour faciliter l'opération. On obtient ainsi des coudes de tout rayon.

Pour raccorder ce tube spécial avec les tubes ordinaires, on emploie des manchons spéciaux

qui, à une de leurs extrémités, ont la forme normale et, à l'autre, la forme en spirale du tube universel.

Tubes en matière isolante recouverts de tôle d'aluminium. — Ces tubes peuvent remplacer avec avantage les tubes armés de laiton. L'aluminium n'étant pas sensible aux intempéries et aux différences de température, les tubes conservent toujours l'aspect du neuf.

Leur couleur mate est bien en rapport avec les tonalités des peintures et tapisseries adoptées actuellement pour la décoration des appartements, ce qui fait qu'une installation faite sous tubes d'aluminium se dissimule parfaitement et passe presque inaperçue.

Les accessoires de pose tels que raccords en T, équerres, attaches, etc., sont armés en laiton et non en aluminium, mais ils sont recouverts d'un vernis qui leur donne le même aspect que les tubes.

Tubes galvanisés. — Ces tubes comportent une armature en tôle d'acier étamée et sont protégés contre la rouille par une couche de laiton déposée par électrolyse.

Comme pour les tubes recouverts d'aluminium, les accessoires de pose sont recouverts de laiton.

Tubes en matière isolante recouverts d'acier à joint rapproché. — Certaines installations nécessitent l'emploi de tubes à grande résistance mécanique sans toutefois exiger l'étanchéité absolue; pour cette application, on utilise le tube armé d'acier à joint rapproché. Il peut se placer dans les plafonds, les tranchées, les descentes, sans risque d'être écrasé ou perforé; il s'emploie aussi pour les colonnes montantes. Comme on ne peut le cintrer, il faut employer des coudes préparés. Ces tubes se raccordent à l'aide de manchons à gorge que l'on colle à la résine. Ils sont employés dans les endroits secs où l'on a besoin d'une protection mécanique très grande.

Tubes cuirassés en acier étiré sans soudure. — Dans certaines installations, par exemple dans les brasseries, papeteries, usines de produits chimiques et, en général, dans tous les locaux humides ainsi que partout où une protection mécanique absolument sûre est nécessaire, le tube armé de laiton ou de tôle d'acier ne saurait convenir.

Pour ces installations, on utilise un tube isolant armé d'un tube d'acier étiré sans soudure, bien préférable aux tubes en acier soudés par recouvrement ou par tout autre procédé.

Dans les tubes soudés, la soudure forme à l'intérieur des bavures qui risquent de détériorer l'isolant du conducteur; de plus, ils présentent l'inconvénient d'être souvent brûlés par le soudage, ce qui les rend plus durs, plus cassants et plus difficiles à cintrer, provoquant même dans cette dernière opération des déchirures et des fentes dans le tube, défauts qui peuvent également se produire dans la partie soudée à la suite d'un changement brusque de température.

Il est, du reste, impossible de garantir que la soudure soit parfaite et on peut souvent constater de petites lacunes qui sont autant de causes de ruptures.

De plus, ces défectuosités peuvent avoir une influence néfaste sur l'enveloppe isolante placée à l'intérieur et qui peut être abîmée ainsi que les conducteurs, sur une plus ou moins grande longueur, par l'humidité qui pénètre dans le tube.

Ces désavantages sont encore plus grands pour les tubes soudés par simple rapprochement, car pour ceux-ci la soudure, plus difficile à faire, est encore plus imparfaite que pour les tubes soudés par recouvrement.

Les tubes en acier sans soudure, d'une fabrication très soignée, sont bien homogènes comme métal; ils sont trempés de façon à permettre de les cintrer facilement sans aucun risque de déchirure ou de fente, au moyen d'un appareil à cintrer, avec lequel on évite une déformation et partant une diminution de la section du tube.

L'épaisseur du tube acier est de 1,35 mm à 1,75 mm.

Si l'on compare tous ces avantages avec les inconvénients que peuvent présenter les tubes soudés, inconvénients qui n'existent pas avec les tubes sans soudure, on peut dire que le tube sans soudure est celui qui offre les meilleures propriétés techniques qu'un tube isolant puisse posséder tant au point de vue de la solidité mécanique qu'au point de vue d'une haute isolation. Il est absolument incombustible, imperméable à l'eau et, de plus, très facile à monter.

Pour les canalisations noyées, la chaux et le plâtre n'ayant pas d'action sur les tubes cuirassés, on doit recommander l'emploi de ces tubes de préférence à ceux à protection mécanique plus faible, car il est impossible qu'un clou planté par un ouvrier tapissier ou autre ne connaissant pas l'installation, traverse l'acier et détermine une perte à la terre ou un court-circuit.

Le court-circuit entre conducteurs est toujours occasionné par une faiblesse dans l'isolement provenant soit d'un accident extérieur, soit de la mauvaise fabrication des câbles ou fils employés. Les accidents produits par une cause extérieure ne sont plus à craindre en employant les tubes

isolés et armés d'un tube d'acier sans soudure, mais il peut se faire qu'une résistance au passage du courant, occasionnée par une section trop faible, une rupture dans un conducteur, détermine un échauffement tel que l'enveloppe du fil vienne à brûler et que le conducteur fonde.

Dans ce cas même, aucun accident n'est à craindre par l'emploi de ces tubes, puisque le manque d'air et la protection métallique empêchent l'incendie de se propager.

Si, d'un autre côté, un incendie vient à se déclarer dans un endroit quelconque d'une usine, d'un appartement, l'armature métallique protège les conducteurs et évite que l'installation électrique, par la grande inflammabilité des matières isolantes recouvrant les fils et câbles, ne propage l'incendie dans toutes les parties du bâtiment.

Ces tubes cuirassés sont fabriqués en longueurs de 3 m et leurs diamètres varient depuis 7 jusqu'à 36 mm.

Afin d'éviter leur oxydation, leur surface extérieure est asphaltée.

Les tubes sont filetés à leurs deux extrémités et leur raccordement s'effectue au moyen de manchons.

On réalise ainsi une canalisation analogue à une canalisation d'eau, de vapeur ou de gaz.

Les coudes, pièces en T, boîtes de connexion, etc., sont semblables à celles qui sont utilisées avec les autres modèles de tubes, mais sont revêtues d'une armature en acier ou en fonte.

La pose des tubes cuirassés se fait comme celle des tubes à gaz, elle est donc très simple, mais il faut que le monteur sache fileter et tarauder.

La fixation se fait au moyen d'attaches en fer (fig. 95) ou de crochets (fig. 96).

Les attaches sont simples, doubles ou triples pour répondre aux différents besoins.

Les jonctions des tubes entre eux se font comme pour les tubes à gaz, au moyen de manchons filetés, mais le pas de vis est plus fin.

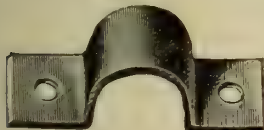


Fig. 95.



Fig. 96.

On se sert, pour tourner les tubes, d'une pince à raccords (fig. 97).

Il peut arriver que l'on ne puisse faire tourner le second tube pour le visser, s'il fait, par exemple, déjà partie d'une canalisation en place ou si l'on a affaire à une courbe.

On doit alors opérer de cette façon :

On fait sur l'une des extrémités à raccorder un filetage de longueur un peu plus grande que celle du manchon. On visse le manchon jusqu'à ce que le bout du tube émerge, on amène le second tube au contact du premier et on n'a qu'à dévisser le manchon sur le premier tube jusqu'à ce que les deux bouts de tubes se trouvent au milieu du manchon.



Fig. 97.

Les raccords doivent être rendus étanches avec du minium ou du blanc de céruse et même avec une garniture de filasse de chanvre et, à cet effet, un jeu léger est ménagé entre les manchons et les tubes.

Si l'on a à raccorder des tubes de diamètres différents, on emploie des pièces de réduction (fig. 98).

Au lieu de manchons, on peut se servir, pour établir des raccords très étanches, de brides avec garnitures de caoutchouc (fig. 99).

La faible épaisseur de l'armature des tubes cuirassés ne permet pas d'employer des filières pour tubes à gaz et l'on utilise une filière spéciale (fig. 100) avec coussinets pour tous les diamètres de tubes (fig. 101).



Fig. 98.

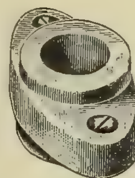


Fig. 99.

Le monteur doit avoir aussi des tarauds (fig. 102) au pas des tubes, car l'on peut avoir à établir des filetages dans des pièces de fer ou dans des boîtes de connexion.

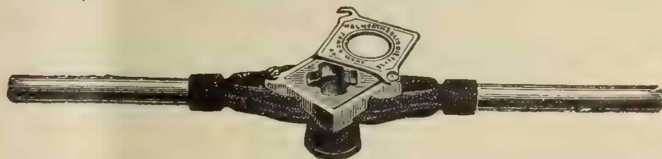


Fig. 100.

Les tubes doivent être coupés au moyen d'une scie à métaux.

Quoique les fabricants puissent livrer des coudes de tout rayon, il est parfois nécessaire de

cintrer des tubes sur place pour répondre aux exigences de l'installation.

Les tubes cuirassés se cintrent à l'aide d'un appareil spécial qui présente l'avantage de ne pas modifier la section du tube.

Cet appareil (fig. 103) se compose



Fig. 101.



Fig. 102.

d'un bâti sur lequel est monté en porte-à-faux un axe portant un galet B et d'un levier de manœuvre C à fourche sur lequel on peut fixer un autre galet E et un secteur D. Les pièces B, D, E sont construites pour les différents diamètres de tubes.

Le fonctionnement très simple de cet appareil est le suivant :

Le levier de manœuvre portant le secteur est relevé, le tube à cintrer est introduit sur le galet B entre le secteur D et le galet E; en abaissant le levier C, le tube, maintenu entre les pièces D et E, suit le mouvement de la pièce D qui presse sur lui et vient épouser la gorge pratiquée dans cette dernière.

Le mouvement du levier se trouve limité par la position du galet B. Dans cette dernière position, le secteur D a décrit un quart de circonférence et a formé avec sa position primitive un angle droit; la courbure ainsi obtenue correspond à un coude normal.

Pour obtenir des courbes de grand rayon ou de formes diverses, il suffit de déplacer légèrement la pièce D jusqu'à ce que la courbure désirée soit obtenue.

Avant le cintrage, il convient de chauffer légèrement le tube pour permettre au tube isolant intérieur de suivre plus facilement la courbure.

Un autre appareil (fig. 104) sert également à cintrer les tubes cuirassés. Il se compose d'un socle et de quatre secteurs ayant respectivement des rayons de 110 mm (tubes de 7, 9 et 11 mm);

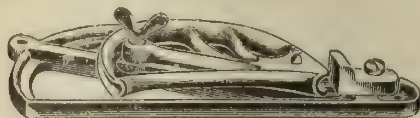


Fig. 104.

140 mm (tubes de 7, 9, 11, 13,5 et 16 mm), 160 mm et 200 mm (tubes depuis 7 jusqu'à 21 mm).

Pour le cintrage, on visse sur le socle un secteur correspondant au diamètre du tube à courber et au rayon de la courbure.

Les tubes de 7, 9 et 11 mm peuvent être cintrés du premier coup à la courbure voulue. Pour les tubes de 13,5, 16 et 21 mm, il est préférable de cintrer au préalable le tube sur un calibre ou secteur de rayon plus grand que celui que l'on veut obtenir.

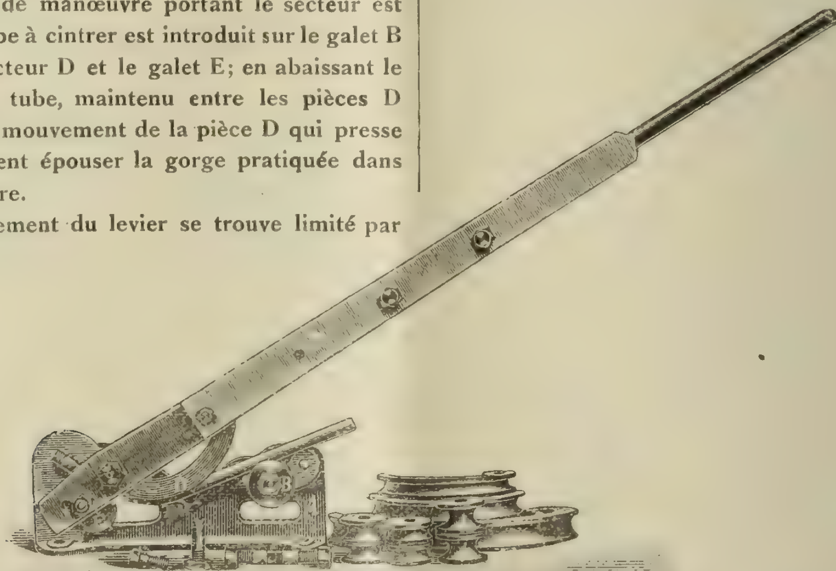


Fig. 103.

J.-A. M.

(A suivre.)



Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

CANALISATIONS

Importation, en Danemark, de courant électrique produit en Suède.

L'*Electrical Review* reçoit une correspondance d'après laquelle on songerait sérieusement à transmettre en Danemark, par un câble convenable traversant le Sund, du courant électrique produit aux chutes de Trollhättan (Suède). La compagnie danoise des stations centrales et tramways de la partie nord de l'île de Seeland a en effet récemment passé, avec l'entreprise suédoise intéressée, un arrangement en vertu duquel il lui serait fourni chaque année 10 millions de kw en provenance de Trollhättan. On ne pense pas que les deux gouvernements suédois et danois, dont l'agrément n'a pas encore été obtenu, soulèvent des difficultés. Après avoir traversé le Sund, le câble souterrain atterrira un peu au nord d'Elseneur; de ce dernier point, l'énergie sera conduite à une sous-station qui la distribuera à Copenhague où la compagnie danoise exploite plusieurs tramways, ainsi qu'à diverses autres localités du nord de l'île de Seeland. — G.

La pratique des canalisations électriques en Angleterre.

De nouveaux travaux détaillant l'installation des canalisations électriques pour l'éclairage et la force motrice, viennent d'être présentés devant les Sociétés d'électricité anglaises. L'un des plus remarquables est intitulé : « Méthodes modernes de canalisations » et a pour auteur une compétence reconnue par tous; cette conférence a été faite devant l'Association des Ingénieurs en service à Londres, dont les travaux sont essentiellement pratiques. Le conférencier, M. Frank Broadbent, commence par certaines observations, dont quelques-unes critiques, sur les installations actuelles d'éclairage et de force motrice; puis il rappelle les méthodes primitives et les transformations accomplies. Les systèmes principaux de toute canalisation et distribution sont : *a*, le système en série ou à intensité constante et, *b*, le système parallèle ou à tension constante. Il montre que, tandis qu'il est à la fois pratique et commode de monter des lampes à arc en série, on a trouvé qu'il n'était pas pratique de coupler des lampes à incandescence de cette manière pour l'éclairage ordinaire intérieur. Des dispositifs ingénieux d'éclairage extérieur avec lampes à incandescence en séries ont été appliqués et essayés de temps en temps, mais ces dispositifs n'ont guère franchi la période expérimentale. M. Ashton, de Battersea Polytechnic, Londres, a récemment imaginé une méthode d'éclairage par série pour applications domestiques, qui n'est guère applicable que pour circuits alternatifs, des condensateurs étant reliés en séries avec chaque circuit dans lesquels les lampes sont montées en série. Bien que ce procédé soit assez ingénieux, il ne trouve d'applications que pour des lampes à basse tension sur circuits alternatifs, et il ne peut devenir un rival sérieux du système parallèle. M. Broadbent donne ensuite des détails intéressants sur le système adopté communément en Angleterre depuis environ trente-cinq ans pour l'intérieur des édifices. Une grande installation d'éclairage d'après ce système peut être considérée comme un groupement de petites installations distinctes alimentées au moyen d'une source commune. Dans les usines ou établissements industriels, qui se composent de plusieurs services, chaque service principal forme un groupe de distribution distinct. Dans les édifices publics, chaque étage et chaque section ou aile d'étage forme également un groupe. Dans de très grandes installations, on peut concevoir encore une subdivision, si cela est nécessaire. Dans l'établissement du plan du réseau, il est préférable, le plus souvent, de concevoir ce plan en partant des points d'éclairage pour aller vers le tableau de distribution, au lieu de faire l'inverse et de partir du tableau pour rayonner vers les points d'éclairement. A première vue, ceci peut sembler incorrect; mais, en réalité, on fait une économie de temps. En travaillant à partir du tableau, on a une tendance à fixer les positions des boîtes de distribution, que l'on peut appeler centres géographiques des zones de distribution; mais ces centres ne sont pas toujours les véritables « centres de gravité » des points d'éclairement. Dans quelques cas, dans le plan d'une installation, on doit considérer non seulement l'intensité limite des circuits de branchement, mais aussi le nombre des lampes qu'il est sage de risquer sur un seul fusible. Dans les bâtiments publics, il est prudent de s'en tenir toujours à une limite très réduite et de considérer l'effet produit par la rupture d'un fusible qui plongera soudainement une salle dans l'obscurité. Cette considération doit avoir comme résultat de ne pas s'en tenir aux prescriptions des règlements officiels, mais d'en restreindre encore les limites et d'avoir, par exemple, deux circuits là où un seul semble devoir être suffisant. M. Broadbent montre ensuite, dans une autre partie de son travail, que chaque groupe de dis-

tribution forme une installation distincte et qu'une grande installation peut être considérée comme un nombre de petites enchaînées à un point central de distribution.

Les mêmes principes sont applicables à un ensemble de moteurs électriques, bien que, dans ce cas, la question du groupement des points d'utilisation ne soit pas envisagée, puisque, sauf pour de très petits moteurs, il est admis et plus commode d'avoir des circuits séparés partant d'une boîte de distribution et allant à chaque moteur. Après avoir étudié les dimensions des conducteurs, leur calcul et leur composition, le conférencier décrit les méthodes de protection des câbles. Pour les basses tensions et dans des endroits secs, les moulures en bois donnent de bons services; même dans les endroits humides, elles ont été employées avec succès si on a le soin de les traiter extérieurement et intérieurement à l'aide d'une peinture ou vernis à l'épreuve de l'eau. Des centaines de navires se sont servis de moulures en bois ainsi vernies et s'en sont bien trouvés; au bout de plusieurs années, les conducteurs étaient en aussi bon état qu'au moment de l'installation.

La principale objection que l'on peut élever contre les moulures en bois, à part leurs propriétés hygroscopiques, réside dans leur combustibilité; si donc elles se trouvent dans des endroits exposés ou que les conducteurs qu'elles renferment présentent des joints mal faits ou des isolants défectueux, il y a toujours risque d'incendie, plus spécialement si on emploie de hautes tensions. Ensuite, M. Broadbent examine les mérites des câbles à enveloppe de plomb, à tubes d'acier; parmi d'autres remarques, il dit qu'il a souvent expérimenté les canalisations avec tubes vissés et cela dans des bâtiments construits entièrement en briques, maçonnerie ou ciment armé et dans lesquels il se produit une quantité considérable d'évaporations et de condensations; il n'a jamais eu d'ennuis par suite de condensations dans les tuyaux. Ceci doit être attribué principalement, sinon complètement, au fait qu'il a toujours exigé qu'un espace de 1 cm au moins soit laissé entre les tuyaux et le mur auquel ils étaient fixés. M. Broadbent observe aussi que la méthode de mise à la terre est ici tout à fait impropre. Un manchon métallique est assemblé autour du tuyau et un fil de cuivre le relie à un tuyau d'eau. Souvent on voit que le manchon métallique dont on se sert est émaillé et fixé sur un tube également émaillé, ou bien il est trop large pour toucher le tuyau aux deux points diamétralement opposés, ou encore il y a trop peu de tours de fils sur le tuyau pour qu'on puisse y pratiquer une soudure efficace. Pour ces mises à la terre, la peinture à l'aluminium donne de parfaits résultats. Après avoir choisi une place nette et propre sur le conduit, on la peint avec cette mixture et on y fixe soigneusement le manchon; de même pour le tuyau d'eau représentant la terre. Maintenant, on fabrique des manchons à dents qui entrent dans le fer du conduit au moment du serrage et qui donnent de très bons contacts; cela n'empêche pas de se servir en même temps de peinture à l'aluminium. Enfin, M. Broadbent dit quelques mots des appareils, fusibles, commutateurs, boîtes de jonction, etc.

A.-H. B.

DIVERS

Le Comité des recherches électriques en Angleterre.

La nomination d'une nouvelle Commission industrielle par l'Institution anglaise des ingénieurs-électriciens a été bien vite suivie d'une annonce importante au point de vue technique, à savoir la formation d'un comité des recherches dont les travaux ne pourront se confondre avec ceux des autres sociétés telles que l'Association britannique et la Société royale. Le comité des recherches se bornera spécialement : 1° à l'organisation et la concentration des recherches scientifiques en matière d'électricité; 2° à faire naître et à conserver la haute main sur les recherches spéciales relatives à l'industrie électrique et à l'allocation de garanties en vue de les développer. L'organisation des travaux de recherches, quant à la partie qui peut incomber à l'Institution, comprend : 1° l'institution d'un comité général de recherches auquel les inventeurs seront invités à envoyer les détails des travaux qu'ils entreprennent. Les membres de l'Institution, spécialement ceux qui s'occupent d'industrie, seront également invités à communiquer à ce comité toutes les difficultés qu'ils peuvent rencontrer dans leurs recherches et à faire des propositions sur les sujets de recherches à faire. Le Comité agira donc comme une sorte de « Chambre d'éclaircissement » pour aider les chercheurs dans leur travail; 2° la publication des renseignements et la collection des appareils destinés aux essais et aux travaux de recherches ainsi que la liste des sujets proposés comme but de recherches; 3° la compilation et la publication des bibliographies se rapportant aux sujets spéciaux de recherches. On considère comme désirable que l'Institution devrait exciter des recherches spéciales dans certains ordres d'idées et que le comité pourrait avoir le droit de nommer des sous-commissions d'experts pour sélectionner les sujets et s'occuper chacune d'une spécialité. Comme premier exemple, on pourrait commencer une série de recherches sur les propriétés électriques des corps, tels que l'acier, le cuivre, le charbon, le papier, le caoutchouc, le mica, la porcelaine, les huiles, les vernis, etc., pour lesquels on désirerait posséder les notions et des chiffres précis. — A.-H. B.

ÉLECTROCHIMIE & ÉLECTROMÉTALLURGIE

Four électrique pour fabrication du ciment.

Jusqu'ici, dans les essais de fabrication du ciment au four électrique, on s'est heurté à une difficulté importante; il se formait, en effet, du carbure de calcium qui, entrant en combinaison avec le ciment, avariait ce dernier. L'*Electrical Review* rapporte qu'un ingénieur suédois, M. A.-R. Lindblad, vient de découvrir et faire breveter un procédé qui lui permet d'éviter la difficulté en question. Dans ce procédé, on ajoute à la charge une certaine quantité d'un oxyde métallique convenable, par exemple, de l'oxyde de fer, qui peut réduire le carbure de calcium. — G.

FORCE MOTRICE

Production mondiale du charbon en 1911.

Suivant l'*Engineering News*, la production mondiale du charbon, en 1911, s'est élevée à environ 1300 millions de tonnes. Sur ce chiffre, les Etats-Unis ont produit 496 221 168 tonnes ou 38,1 0/0. Dans la période depuis 1899, exercice dans lequel les Etats-Unis ont pour la première fois dépassé la Grande-Bretagne, jusqu'à 1911, les Etats-Unis ont accru leur production de presque 100 0/0, tandis que la production anglaise n'a augmenté que de 25 0/0. En 1911, les Etats-Unis ont produit au-dessus de 60 0/0 de plus que la Grande-Bretagne. Les Etats-Unis, la Grande-Bretagne et l'Allemagne pourvoient à plus de 80 0/0 de la consommation totale du monde entier en charbon. — G.

LAMPES

Fabrication des filaments de tungstène.

Nous lisons dans le *Moniteur de l'industrie du gaz et de l'électricité*, une note de M. Desvallières dont nous extrayons les renseignements suivants :

Le point de fusion du tungstène est à plus de 1000° au-dessus de celui du platine, ce qui permet d'en faire des filaments de lampes.

Le rendement en lumière d'un filament incandescent, c'est-à-dire la proportion entre l'énergie fournie et l'énergie lumineuse produite, est proportionnel à la douzième puissance de la température; on voit par là combien il est intéressant de disposer d'une matière pouvant être portée à 2500°, alors que la sublimation du carbone interdit de dépasser 1500° pour les filaments de charbon. L'avantage paraît d'autant plus grand que les lampes au tungstène absorbent 1,1 à 1,2 watt par bougie au lieu de 3,5 watts, absorbés par les lampes au charbon, procurant ainsi une économie de 70 0/0 bien supérieure à celle que procurent l'osmium et le tantale.

Le prix du tungstène, très peu élevé, ses autres propriétés, en font un métal qu'on dirait fait pour les emplois de l'incandescence.

On peut faire théoriquement 50 à 60 000 lampes avec un kg de tungstène; on peut actuellement admettre qu'on produit dans le monde annuellement 100 millions de lampes à filament de tungstène.

Les nombreux avantages du tungstène ne peuvent être énumérés en détail au point de vue électrique et thermique; nous devons entrer dans l'étude des propriétés chimiques et des avantages qui en résultent.

L'hydrogène réduit facilement ses oxydes, ce qui permet de désoxyder les filaments que l'on fabrique à la grosseur de 0,02 mm.

Le tungstène ne forme pas, comme le titane ou le tantale, du moins en quantité notable, d'hydrure avec l'hydrogène. La formation d'un hydrure a l'inconvénient de rendre mauvais le vide dans les ampoules, par suite de sa décomposition et du dégagement d'hydrogène qui en résulte.

Le tungstène peut être obtenu très facilement sous forme de noir impalpable, comme le noir de fumée, par réduction à température peu élevée au moyen de réducteurs comme le zinc.

On distingue deux procédés distincts pour la fabrication des filaments :

Le procédé par tréfilage d'un alliage de nickel institué par Siemens et Halske et qui produit la lampe « Wotan » et le procédé par tréfilage d'une pâte, employé par les autres fabricants.

Pour appliquer le procédé par tréfilage d'un alliage, on prépare d'abord un alliage de nickel à 80 0/0 de tungstène. Cet alliage n'étant pas fondu, mais seulement amené au point de ramollissement, on ne peut parler d'un alliage proprement dit, mais plutôt d'un mélange de trois parties; tungstène pur, nickel pur et mélange eutectique des deux métaux. Le tungstène, sec et peu ductile, est encadré par les deux autres composants en proportions telles que, en volume, 35 à 40 0/0 du métal sont à l'état ductile.

Le procédé est pratiqué de la façon suivante : le tungstène et le nickel, de pureté parfaite, sont mélangés et agglomérés, par pression et au moyen d'un agglomérant, en bâtonnets. Ceux-ci, d'un diamètre de 1 à 2 mm et d'une longueur de 20 à 40 mm, sont chauffés au four électrique, lentement d'abord et ensuite jusqu'à 1400°; le mélange métallique a alors un bel aspect brillant et peut être, avec certaines précautions, laminé et étiré en filaments les plus ténus, qui sont enroulés en bobines de plusieurs centaines de kilomètres et transformés en filaments de lampes. Une ouvrière fait en moyenne 400 fils de lampe par jour.

munis de fils plus gros pour l'entrée et la sortie du courant. Le fil est alors placé provisoirement sous une cloche à vide où il est soumis à l'action d'un courant, qui le porte à 2600° environ. Le nickel est ainsi volatilisé, de sorte que le tungstène reste seul, à l'état dur, cassant, il est vrai.

La valeur du procédé réside dans sa simplicité extraordinaire; bien que la préparation du mélange métallique et le chauffage du fil paraissent des complications, il ne faut pas oublier qu'on traite à la fois 50 à 100 gr et que 4 à 5 ouvriers peuvent, en un jour, chauffer 40 à 50 000 m de filament.

Cependant, dans une fabrication aussi concurrencée que celle de lampes à incandescence, il faut tenir compte des gains ou des pertes les plus infimes, aussi le procédé par tréfilage devra-t-il se perfectionner pour conserver son importance ou pour l'accroître.

Alors que Siemens et Halske travaillent un alliage, il paraîtrait qu'on aurait réussi, en Amérique et en France, à tréfiler du tungstène pur. Il est évident que le problème est difficile à résoudre en raison du peu de ductilité du métal et de sa grande dureté. Cependant il est possible qu'à partir d'une température suffisamment élevée, à un état de pureté suffisant, le tungstène se laisse travailler.

La ténacité du fil de tungstène doit se rapprocher de celle du fil d'acier; toutefois, on ne doit ajouter foi qu'avec méfiance à l'assertion de W.-D Coolidge, d'après laquelle, même après avoir été porté à l'incandescence pendant longtemps, il conserve sa ductilité relative.

En dehors de Siemens et de Halske, les fabricants travaillent sur des pâtes de tungstène qu'ils tréfilent, puis chauffent pour volatiliser tout ce qui n'est pas du tungstène. Ces méthodes, qui paraissent simples, sont, en réalité, difficiles à appliquer.

On conçoit qu'il soit difficile d'obtenir par ce procédé des fils de 0,02 mm de diamètre bien réguliers; car il faut qu'ils le soient, un amincissement ou un grossissement modifiant les conditions électriques et, par suite, thermiques.

Il existe deux procédés basés sur ce même principe, différant par les moyens employés pour rendre le tungstène « collant »; celui de Kusel qui emploie le tungstène colloïdal et le procédé ordinaire qui emploie des agglomérants tels que la celloïdine en solution dans l'acétate d'amyle ou la tragacanthe ou d'autres encore.

Dans le dernier procédé, le tungstène pulvérulent est mélangé intimement avec l'aggloméránt au moyen de calandres, pour fournir une pâte d'une homogénéité parfaite, de la consistance de l'asphalte.

On place des rondins de cette pâte dans l'appareil à tréfiler, où il faut exercer une pression énorme, étant donné le faible diamètre qu'on se propose d'obtenir : la filière est un diamant perforé. A la sortie de l'appareil se meut une table de réception sur laquelle les fils viennent se déposer en forme de fer à cheval. Ces fils ont l'aspect de traits de crayon; il s'agit de leur donner de la solidité, de leur enlever leur agglomérant, pour obtenir des fils de tungstène pur.

Il est important d'éliminer jusqu'aux dernières traces l'agglomérant dont le carbone pourrait fournir avec le tungstène un carbure à point de fusion plus bas que celui du métal pur. Si on envisage le carbure Tu 2 C, on voit que 12 gr de carbone s'unissent à 368 gr de tungstène, soit 96,8 0/0; et si on admet qu'il peut se former entre le tungstène et son carbure un mélange eutectique à point de fusion bas, on imagine facilement qu'une trace de carbone suffise pour amener la destruction d'un fil pesant en tout 3 mg. C'est pourquoi le procédé de Kusel a paru constituer un perfectionnement de la plus haute importance, en raison de ce qu'il ne nécessite l'introduction d'aucune matière carbonée, tant que les procédés chimiques et physiques n'ont pas permis l'élimination complète et simple des agglomérants.

On utilise à la fois la propriété qu'a le carbone de se sublimer à haute température et son affinité pour l'azote.

Les fils sont chauffés électriquement dans une atmosphère de gaz ammoniac à environ 2500°; l'azote donne du cyanogène; l'hydrogène fournit de l'eau aux dépens des traces d'oxygène qui se rencontrent toujours à la suface du fil sous forme d'oxyde.

Dans le procédé de Kusel, bien qu'on n'ait pas besoin de gaz ammoniac, on préfère ce gaz à l'hydrogène, parce qu'il est plus maniable et plus facile à absorber et à régénérer.

Kusel, pour préparer sa pâte, a utilisé avec succès l'extraordinaire facilité avec laquelle le tungstène peut être obtenu à l'état colloïdal.

Pour l'amener à cet état, il suffit, en effet, de le traiter après sa réduction par la poudre de zinc, alternativement par un acide et par une base; après qu'on a rendu colloïdal, au moyen d'un procédé de peptonisation spécial, de plus grandes quantités de métal, on précipite par un électrolyte très volatil, sous forme de gelée; on égoutte et filtre et on agite pour amener à l'état de pâte d'une consistance déterminée. Sous cette forme, la masse a l'aspect d'une matière extraordinairement plastique, noire, qui pourrait remplacer l'argile des sculpteurs, si elle ne coûtait pas si cher et ne collait pas tant aux doigts.

L'eau qu'elle contient, à la dose de 1/5, est en combinaison colloïde — ce qui différencie cette matière de celles où le solide est en suspension dans l'eau — et a pour effet que la compression ne sépare pas les deux corps dans l'appareil à tréfiler.

Chose remarquable au point de vue scienti-

fique, le fil à l'état colloïdal ne conduit pas l'électricité; ce n'est que porté à haute température qu'il prend la structure cristalline et qu'il devient conducteur.

TÉLÉGRAPHIE & TÉLÉPHONIE

Augmentation du nombre des téléphones à New-York.

On lit dans l'*Electrician* que le réseau de la Compagnie téléphonique de New-York s'accroît, chaque jour, de 200 abonnés, ce qui donne, dans une année, une augmentation nette de 60 000 abonnés. — G.

TRACTION

L'électrification des chemins de fer allemands.

D'une étude sur l'électrification des chemins de fer allemands, publiée par le *Times Engineering Supplement*, nous détachons les passages ci-après :

Les chemins de fer prussiens, bavarois et badois ont décidé d'adopter, pour la traction électrique, le système monophasé à haute tension de ligne et basse fréquence. Cette décision a été prise à la suite des bons résultats obtenus dans les essais d'électrification réalisés sur le chemin de fer suburbain Blankenese (Hambourg), Ohlsdorf et sur la section Dessau-Bitterfeld (26 km) de la ligne de plein exercice Magdebourg-Leipzig-Halle.

Sur le chemin de fer suburbain Blankenese-Ohlsdorf, électrifié en 1907, le service électrique, durant les deux premières années, est parvenu seulement à couvrir ses frais, surtout en raison de cette circonstance que diverses parties de l'installation durent être entièrement remplacées et que le personnel des ateliers de réparations n'était pas encore suffisamment expérimenté pour exécuter les travaux nécessaires. Durant la troisième année d'exploitation, on a obtenu un bénéfice d'environ 1,5 0/0 sur le capital engagé et durant la quatrième année, le même bénéfice a atteint le chiffre d'environ 3,5 0/0. On espère que, pour l'année courante et pour les exercices suivants, le bénéfice s'élèvera à environ 4 0/0.

Sur la section Dessau-Bitterfeld, exploitée électriquement depuis les premiers jours de 1911, il ne s'est pas encore écoulé suffisamment de temps pour que l'on puisse apprécier les résultats commerciaux que l'on peut espérer; mais on a fait, en ce point, une constatation présentant une haute importance technique. En effet, les commutateurs, au sujet desquels on nourrissait jusqu'ici quelque défiance, se sont parfaitement comportés. Les locomotives ont effectué des parcours de 30 000 à 40 000 km, sans que lesdits commutateurs aient exigé la moindre réparation. Ce fait écarte une des critiques les plus sérieuses soulevées contre le système monophasé.

Aussi l'Etat prussien se propose-t-il aujourd'hui d'introduire le même système sur le réseau suburbain de Berlin, en électrifiant 405 km de double voie, 27 km de voie unique et 126 km de voies auxiliaires. On estime que cette opération entraînera une dépense totale de 153 700 000 fr, dont 91 250 000 fr seront affectés au matériel roulant et 62 500 000 fr à la canalisation aérienne et aux autres parties de l'installation. Les trains se composeront de 13 voitures durant les heures du trafic le plus intense. Pendant les heures peu chargées, les trains comprendront de 8 à 5 voitures. La section principale du réseau suburbain est formée de la ligne dite *Stadtbahn*, d'un développement de 13,5 km. Aux moments d'encombrement, on y fera circuler 32 trains électriques par heure dans les deux sens, et on pourra même y élever le nombre de ces trains à 40 par heure. On pense pouvoir inaugurer le service électrique, sur le réseau en question, au cours de l'année 1916, et on espère ainsi réaliser une économie annuelle d'environ 7 500 000 fr sur les dépenses occasionnées par le service actuel à vapeur.

D'autre part, l'électrification de la ligne Magdebourg-Leipzig (154 km) et de la ligne Lauban-Königszelt en Silésie (129 km, plus 145 km d'embranchements), sera probablement un fait accompli en 1914. — G.

Bibliographie

Télégraphie sans fil. Réception des signaux horaires et des télégrammes météorologiques, par le Dr Pierre Corret. Un volume, format 17 × 11 cm, de 96 pages, avec figures. Prix : 1 franc (Paris, Maison de la Bonne Presse).

Rien n'est plus simple que d'établir à domicile un poste récepteur de télégraphie sans fil avec lequel on peut recevoir l'heure exacte et les dépêches météorologiques quotidiennes envoyées par la Tour Eiffel. Evidemment il existe des postes tout prêts qu'il suffit d'installer, mais combien il est plus intéressant et plus agréable de construire soi-même, avec des moyens rudimentaires, les différents appareils d'un poste radiotélégraphique! Pour cela, il suffit de quelques indications pratiques qu'on trouvera très clairement exposées dans la brochure du Dr Pierre Corret.

L'auteur indique d'abord quels sont les appareils indis

pensables qu'il faut construire et la manière de s'y prendre. Il fait connaître ensuite comment on comprend les dépêches reçues. Puis, l'ambition du télégraphiste augmentant, il décrit une à une les améliorations successives qu'on doit faire subir au poste primitif pour le rendre semblable à ceux des plus grandes stations, poste qui permettra à tous de recevoir les télégrammes de Norddeich (Allemagne), de Clifden et de Poldhu (Angleterre), etc.

L'ouvrage du Dr Corret est essentiellement pratique et n'a pas jusqu'ici de similaire. Il est compréhensible même pour les non-initiés, et permet à chacun de faire usage d'une découverte merveilleuse qui recueille chaque jour un plus grand nombre d'adeptes.

Recueil de problèmes et applications sur l'électricité, par A. Podevyn. Un volume, format 18 × 12 cm, de 180 pages, avec 43 figures. Prix : 3 fr (Paris, H. Desforges, éditeur).

Ce recueil de problèmes et applications sur l'électricité comprend le calcul de la force, des groupements, de la lumière, des batteries d'accumulateurs, du prix de revient, etc., aussi bien pour le courant continu que pour le courant alternatif.

Les électriciens connaissent généralement le montage, les manœuvres de tableaux, etc., ils savent en expliquer le fonctionnement, mais ils sont souvent fort embarrassés quand ils doivent résoudre le moindre problème qui leur est posé.

Les problèmes ont tous été conçus d'une façon essentiellement pratique et, afin de faciliter la tâche des élèves, l'auteur a employé la méthode par *formules préliminaires* et *problèmes-exemples* qui lui a toujours donné les meilleurs résultats ; cette méthode est propre à son enseignement et lui appartient. Il passe en revue des problèmes et applications sur les sujets les plus élémentaires, pour arriver graduellement à des problèmes plus compliqués, et pour finir par le calcul d'éclairage de maisons, hôtels, villes, etc., aussi bien par le système continu que par le système alternatif.

Ce recueil est en quelque sorte le complément de son *Cours pratique d'électricité*.

Fortschritte der Elektrotechnik (*Les progrès de l'électrotechnique*), par le docteur Karl Strecker. 25e année, 1911, 3e et 4e fascicules. Deux volumes, format 24 × 16 cm, pages 649 à 1410. (Berlin, Julius Springer, éditeur).

Ces deux fascicules terminent le répertoire de l'année 1911. Cette utile publication contient la liste de tout ce qui est publié dans le monde entier en fait de mémoires, notes, articles et livres relatifs à l'électrotechnique.

Electricité. *Théorie nouvelle par explosion. Les ions en électrostatique. La sphère électrisée et l'influence. La pesanteur. La pesanteur appliquée à la comète de Halley. Le courant*, par R. Menoux. Une brochure, format 24 × 16, de 59 pages avec 43 figures. Prix : 3 fr (Paris, H. Dunod et Pinat, éditeurs).

Nouvelles

Installations en projet.

Aurillac (Cantal). — Une société ayant offert à la municipalité d'installer une distribution d'énergie électrique, cette société a été invitée à s'entendre avec la Compagnie du gaz. (Chef-lieu du département de 17 772 habitants.)

Goderville (Seine-Inférieure). — Une commission vient d'être nommée par la municipalité pour étudier la question d'une distribution d'énergie électrique. (Chef-lieu de canton de 1489 habitants de l'arrondissement du Havre.)

Wattrelos (Nord). — Une demande de concession d'une distribution d'énergie électrique vient d'être adressée à la municipalité. (Commune de 27 503 habitants du canton de Roubaix, arrondissement de Lille.)

Roncq (Nord). — Le Conseil municipal a reçu deux demandes de concession pour une distribution d'énergie électrique. Il prendra ultérieurement une décision. (Commune de 6542 habitants du canton Nord de Tourcoing, arrondissement de Lille.)

Clion (Indre). — Une distribution d'énergie électrique va être établie. (Commune de 1973 habitants du canton de Chatillon-sur-Indre, arrondissement de Châteauroux.)

Loos (Nord). — La Société Electricité et Gaz du Nord a demandé la concession d'une distribution d'énergie électrique. (Commune de 10 640 habitants du canton d'Haubourdin, arrondissement de Lille.)

Mieussy (Haute-Savoie). — Cette localité est actuellement dotée d'une distribution d'énergie électrique dans une partie de la ville. M. E. Robin, concessionnaire, va sous peu étendre son réseau à toute la localité. (Commune de 1905 habitants du canton de Taninges, arrondissement de Bonneville.)

Laigle (Orne). — La municipalité vient de nommer une commission pour l'étude du projet d'une distribution d'énergie électrique. (Chef-lieu de canton de 5242 habitants de l'arrondissement de Mortagne.)

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

Note sur un tableau pour l'étalonnage des compteurs.

Le tableau que nous allons décrire est destiné à l'étalonnage des compteurs pour courant alternatif monophasé et triphasé avec et sans fil neutre, pour des charges équilibrées ou non.

L'essai peut être exécuté avec un facteur de puissance quelconque.

La charge du compteur est obtenue en séparant les circuits voltmétriques des circuits ampèremétriques et en insérant ces derniers dans un circuit qui comprend la bobine ampèremétrique du wattmètre-étalon et le secondaire d'un transformateur spécial; de la sorte, on évite de devoir recourir aux charges réelles en obtenant en même temps exactitude et rapidité dans les essais.

Le schéma (fig. 105) représente les connexions d'un tel tableau fourni à la Municipalité de Venise par la maison Siemens et pouvant servir à l'étalonnage de deux compteurs à la fois.

L'alimentation du tableau est faite par les trois fils de phase et le neutre; à 200 volts entre les phases et, par suite, à 115 environ entre phase et neutre : telles sont aussi les tensions des compteurs à essayer avec une variation allant jusqu'à 20 0/0 en plus ou en moins.

Les quatre fils aboutissent d'un côté à un commutateur bipolaire E de façon à pouvoir obtenir dans le circuit monophasé A, une combinaison binaire quelconque des pôles *o*, *u*, *v*, *w*; le circuit monophasé comporte un inverseur, un rhéostat R pour le réglage de la tension et un transformateur T avec le rapport de 200 à 6 volts.

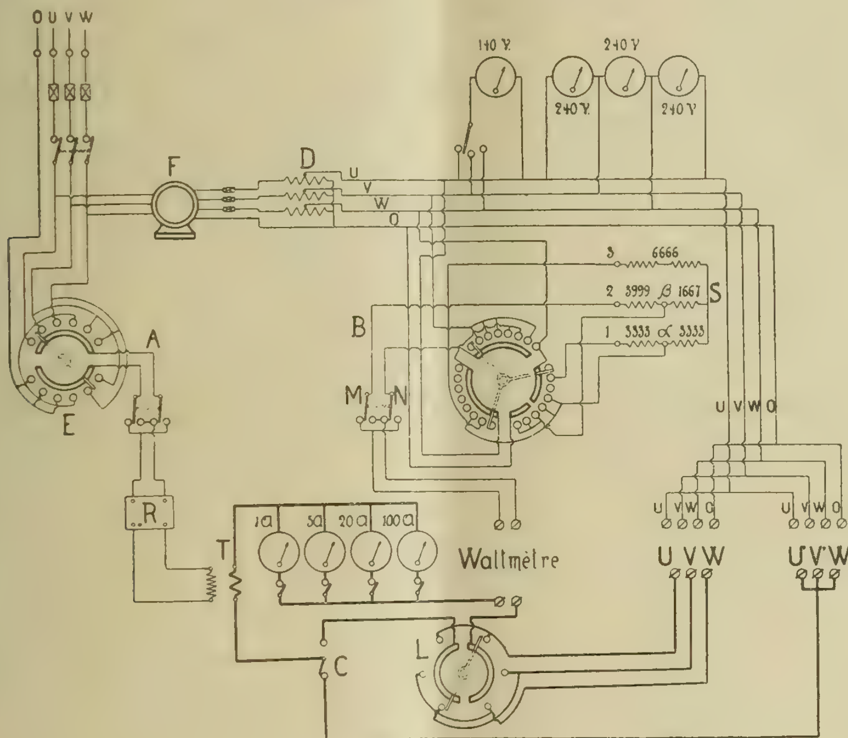


Fig. 105.

Une autre dérivation de la ligne principale aboutit à un transformateur de phase F et ensuite à un rhéostat triphasé D, après lequel on rencontre d'un côté les bornes *u*, *v*, *w*, *o* pour l'insertion des circuits de tension des compteurs et, de l'autre côté, les fils qui conduisent aux résistances additionnelles S afin de pouvoir réduire convenablement la tension aux bornes voltmétriques du wattmètre-étalon et à un commutateur tripolaire à rotation qui permet l'alimentation du circuit monophasé B avec deux pôles quelconques : dans ce circuit se trouvent l'inverseur de polarité et, finalement, les bornes voltmétriques du wattmètre de précision.

Le secondaire du transformateur T alimente le circuit qui comprend la bobine ampèremétrique du wattmètre et les bobines ampèremétriques

des compteurs à essayer, de façon que ce soit le même courant qui parcoure le wattmètre et les compteurs; le circuit ampèremétrique étant peu résistant, il suffit d'une petite force électromotrice pour y obtenir une forte intensité de courant.

Dans le tableau en question, l'intensité de courant maximum admise est de 100 ampères.

L'essai du compteur s'effectue en mettant sous tension par les bornes *u*, *v*, *w*, *o* toutes les bobines voltmétriques de l'appareil et en branchant successivement les différentes phases dans le circuit ampèremétrique d'étalonnage. Naturellement, il faut que les bobines ampèremétriques du compteur puissent être séparées des voltmétriques, ce qui est déjà prévu dans les types courants des appareils, sauf pour les anciens compteurs, dans lesquels il est nécessaire, lors d'un tel essai, de détacher les deux circuits.

Circuit ampèremétrique d'étalonnage. — En ce qui concerne ce circuit, on doit noter que les bornes disponibles pour les circuits ampèremétriques des compteurs sont au nombre de six, dont deux pour chaque phase; dans ce circuit est inséré un sélecteur L qui peut prendre les trois positions I, II, III, lesquelles, suivant que le commutateur C est fermé en haut ou en bas, donnent lieu aux combinaisons suivantes :

Position du sélecteur L :	Position du commutateur C:	Le courant passe par les bobines :
I	inférieure	U' U
	supérieure	U U' + V' V
II	inférieure	V' V
	supérieure	V V' + W' W
III	inférieure	W' W
	supérieure	W' W + U' U

Le réglage du courant d'étalonnage s'obtient par le rhéostat R indiqué, lequel est pourvu de deux manivelles, une pour le grand réglage, l'autre pour le moyen et d'un curseur pour parfaire la régulation.

Dans le même circuit, on peut intercaler, suivant l'intensité du courant qui y circule, un des quatre ampèremètres en fermant l'interrupteur correspondant : les ampèremètres disposés dans ce tableau correspondent aux maxima de 1, 5, 20, 100 ampères.

Circuit voltmétrique d'étalonnage. — Le transformateur F consiste en un moteur asynchrone triphasé dont le rotor est alimenté par le courant *u*, *v*, *w* et dont le stator, outre les trois phases, présente un fil neutre. L'insertion d'un tel appareil fait le même effet qu'une self induction ou qu'une capacité et pour des valeurs qui peuvent faire varier le cos φ de 1 à 0. Le déplacement du rotor s'opère graduellement par une manivelle avec une transmission à vis sans fin. Il faut faire attention que la succession des phases ne soit pas changée par l'appareil, ce qu'on peut vérifier par un indicateur de champ tournant. Le réglage de la tension d'étalonnage s'obtient par les trois résistances D à curseur, groupées en étoile : en faisant varier une de ces résistances on change deux tensions, ce qui permet de porter facilement les trois tensions à la même valeur.

Pour la mesure des différentes tensions on a trois voltmètres, un pour chaque phase, et un voltmètre avec commutateur pour les tensions entre phase et neutre : les premiers vont jusqu'à 240, le dernier jusqu'à 140 volts. Avant d'indiquer les résistances additionnelles, nous rappellerons que les wattmètres de précision Siemens ont une bobine voltmétrique capable de supporter un courant maximum de 0,03 ampère et présente une résistance de 1000 ohms, de façon que la plus haute tension que l'on y peut appliquer est de $0{,}03 \times 1000 = 30$ volts. Si l'on a affaire à une tension plus grande, on doit intercaler dans le circuit voltmétrique une résistance additionnelle.

Appelons v la tension appliquée aux bornes voltmétriques du wattmètre, I le courant circulant dans la bobine ampèremétrique et cos φ le facteur de puissance; le wattmètre donne le produit v I cos $\varphi = \text{R}$.

Si, maintenant, on introduit dans le circuit voltmétrique une résistance r et qu'on applique aux bornes extrêmes une tension V, pour avoir la puissance V I cos $\varphi = \text{K}$ l'on devra multiplier R par $\frac{\text{K}}{\text{R}} = \frac{\text{V}}{v}$, mais $\frac{\text{V}}{v} = \frac{1000 + r}{1000} = \text{C}$ et la nouvelle puissance sera donnée par la lecture du wattmètre multipliée par C. Pour un maximum de V = 150 volts, auquel peut correspondre le maximum de 30 volts pour v, l'on aura $\frac{150}{30} = \frac{1000 + r}{1000}$ d'où $r = 4000$ ohms et C = 5; pour un maximum de V = 300 volts, $r = 9000$ ohms et C = 10. Les wattmètres de précision sont divisés en 150 parties dont les valeurs sont égales dans tous les points du cadran, de manière que si n est le nombre des parties de la graduation indiquées par la déviation de l'index, pour un wattmètre de 50 ampères par exemple, la valeur de chaque division sera en watts $\frac{50 \times 30}{150} = 10$ et si cette valeur est désignée par c, le nombre de watts sera exprimé, en général, par $n.\ c$. S'il y a une résistance additionnelle, on aura $n.\ c$. C.

Si, maintenant, il s'agit de mesurer par un de

ces wattmètres, la puissance triphasée fournie à un appareil récepteur à charges équilibrées, il faudra recourir à une résistance non inductive triphasée R (fig. 106) montée en étoile, dont une branche a une résistance inférieure de 1000 ohms à celle des deux autres : cette branche moins résistante sera équilibrée par l'insertion de la bobine voltmétrique de 1000 ohms de l'instrument étalon. Ayant placé la bobine ampèremétrique du wattmètre sur une des phases à laquelle on doit raccorder aussi la bobine voltmétrique, la puissance nc indiquée par l'appareil sera $nc = e$ I cos φ, c étant la tension résultante aux bornes voltmétriques du wattmètre, mais

Fig. 106.

$$e = \frac{E}{\sqrt{3}} \frac{1000}{1000 + r}$$

et, par suite,

$$nc = \frac{E}{\sqrt{3}} \frac{1000}{1000 + r} \text{ I } \cos \varphi ;$$

la puissance que l'on recherche est

$$P = \text{EI} \sqrt{3} \cos \varphi .$$

Alors

$$nc = \frac{\text{P } 1000}{3\,(1000 + r)} \quad \text{et} \quad P = uc\,\frac{3\,(1000 + r)}{1000} ;$$

la constante est ici

$$C = \frac{3\,(1000 + r)}{1000} \quad \text{et} \quad P = nc\,C.$$

Pour avoir une constante en nombres ronds, par exemple 20, l'on a $r = 5666$; par conséquent, les deux autres branches de la résistance auront 6666 ohms chacune et l'intensité du courant correspondante à la tension composée de 300 volts est

$$\frac{300}{\sqrt{3}} : 6666 = 0{,}026 \text{ amp.}$$

La résistance additionnelle employée dans ce tableau a la forme triphasée et contient précisément deux branches de 6666 ohms et une troisième de 5666 ohms : elle est pourvue des bornes 1, 2, 3 aux extrémités des trois branches et de deux autres bornes α et β, telles que entre 2 et β on ait une résistance de 3999 ohms et entre 2 et α une résistance de 8999 ohms.

Le commutateur de tension du wattmètre peut effectuer toutes les combinaisons indiquées dans les schémas (fig. 107), mettant en série avec la bobine voltmétrique raccordée aux points M et N, la résistance de 3999 ohms s'il s'agit de tensions entre phase et neutre et de 8999 ohms s'il s'agit de tensions composées, et intercalant la résistance triphasée pour les charges équilibrées d'un système triphasé. Les inverseurs de polarité produisent les effets suivants : manœuvrant celui du circuit A, la déviation du wattmètre et la rotation du compteur changent de signe; manœuvrant celui du circuit B, le wattmètre seul change de sens; par ces deux inverseurs on peut toujours obtenir les vrais sens dans les deux instruments.

Étalonnage des compteurs monophasés à 115 volts. — La bobine ampèremétrique du compteur doit être insérée entre deux bornes correspondantes, par exemple U U', au circuit de tarage, en portant dans la position *o u* les deux commutateurs et dans la position I le sélecteur; la tension au wattmètre est alors donnée par la disposition représentée dans le schéma V (fig. 107.)

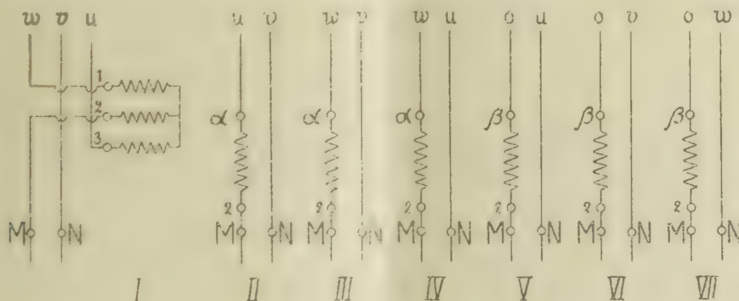


Fig. 107.

Le transformateur de phase doit être réglé de façon qu'en le tournant dans les deux sens on ait toujours une diminution dans l'indication du wattmètre : cela signifiera que l'on opère avec cos $\varphi = 1$. Pour étalonner un compteur avec un dé-

phasage déterminé, on devra tourner le transformateur de phase jusqu'à ce que le wattmètre indique une nouvelle déviation telle que, rapportée à la première, elle donne la valeur voulue de cos φ.

Étalonnage des compteurs monophasés à 200 volts. — On opère comme précédemment, en réalisant avec les commutateurs placés dans la position *u v* le circuit indiqué par II (fig. 107).

Étalonnage des compteurs triphasés pour charges équilibrées. — La bobine ampèremétrique du compteur étant placée entre les bornes U U′ et ayant disposé les raccordements des circuits voltmétriques aux bornes de tension du tableau, on placera le commutateur de tension du wattmètre de façon à réaliser le schéma I (fig. 107) et on multipliera l'indication de l'instrument par les constantes relatives au cas considéré.

Étalonnage des compteurs triphasés pour charges non équilibrées. — L'on essaye séparément, phase par phase, dans les conditions de déséquilibre maximum.

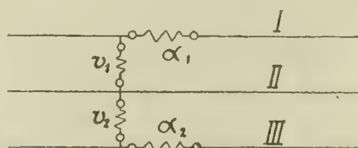


Fig. 108.

Le compteur triphasé représenté dans le schéma (fig. 108) équivaut à deux compteurs monophasés dont un est composé par les bobines a_1 v_1 et l'autre par a_2 v_2.

On peut, par vérification de contrôle, essayer les phases I III en mettant en série, par le sélecteur, les bobines a_1 a_2. Il va de soi que les bornes de tension au tableau doivent être, dans ces différents essais, invariablement raccordées avec celles des circuits voltmétriques du compteur.

Étalonnage des compteurs triphasés pour charges non équilibrées et avec fil neutre. — En indiquant par i_1 i_2 i_3 (fig. 109) et par φ_1 φ_2 φ_3 les courants et les déphasages respectifs, on aura pour la puissance fournie : $P = e_1 i_1 \cos \varphi_1 + e_2 i_2 \cos \varphi_2 + e_3 i_3 \cos \varphi_3$.

Essayer phase par phase, cela revient à supposer, par exemple, $i_2 = o$, $i_3 = o$ et alors $P = e_1 i_1 \cos \varphi_1$. C'est-à-dire qu'après avoir raccordé les quatre bornes de tension du tableau avec les bornes voltmétriques du compteur, on placera les trois bobines ampèremétriques du compteur respectivement entre U U′, V V′, W W′, et par le sélecteur on fera l'essai de chaque phase, plaçant les commutateurs successivement sur les indications *o u*, *v o*, *w o*, et cela quelle que soit la construction du compteur, indépendamment de la disposition intérieure des bobines voltmétriques, laquelle peut varier selon la maison constructrice.

Dans le tableau décrit, la suspension du compteur est réalisée de telle façon que l'inclinaison de l'appareil peut varier à volonté, ce qui permet d'étudier le fonctionnement de l'appareil dans les dispositions anormales parfois réalisées lors d'un mauvais montage.

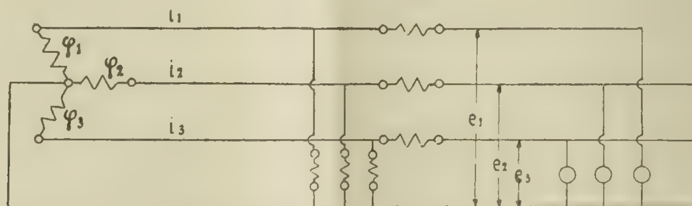


Fig. 109.

Outre la vérification des compteurs, le tableau permet l'étalonnage des ampèremètres, des voltmètres et des wattmètres dans les limites de capacité indiquées.

ATTILIO ROSSI.

(*Bulletin de l'Ass. des Ing. Electr. de l'Institut Montefiore*).

L'électrification de l'heure.

La ville de Paris en revient à la remise à l'heure... au doigt!

J'ai appris tout récemment que la ville de Paris, navrée de la conduite de bâton de chaise de ses nombreuses horloges, avait ouvert une enquête sur les causes de leur dérangement et les moyens

de ramener ces horloges à une juste appréciation de l'heure et de leurs devoirs.

On a fait visiter tous les mécanismes intéressés par des gens compétents et de ces visites doit résulter une belle collection de rapports techniques auxquels sera donnée, suivant la formule, la suite que comporteront ces précieux documents.

Je ne sais comment la chose se terminera; mais il est bien certain qu'il était absolument urgent d'aviser.

Il y a un quart de siècle, l'entretien des horloges de la ville de Paris était assuré d'une façon à peu près normale. Il est vrai que cela coûtait relativement cher. J'ai assisté à plusieurs adjudications dans lesquelles les prix n'étaient point encore gâchés. On avait adopté comme ligne de conduite de laisser entretenir par leurs constructeurs les horloges récemment fournies.

Ce système avait certainement du bon.

Il permettait de rendre effective la responsabilité de ces constructeurs intéressés à faire valoir leurs œuvres passées, recommandations pour les installations futures.

Il existait alors un certain nombre de remises à l'heure dont l'entretien était prévu dans les cahiers des charges. Pour la plupart des installations on dépensait au moins 100 fr par an. Dans certaines, comme à Chaptal, on dépassait 300 fr.

Un beau jour, on s'avisa, dans le bureau où l'on prépare les cahiers des charges, que la ville payait trop cher les services de ses horlogers.

Et on rompit carrément avec les anciennes coutumes.

Les constructeurs cessèrent d'avoir droit à l'entretien de leurs enfants.

D'adjudications en adjudications on finit par descendre à des prix tellement bas qu'un seul horloger osait affronter l'entreprise.

C'est ainsi qu'on est arrivé, dans notre Ville Lumière, qui a été sacrée par le dernier Congrès international *maîtresse de l'heure universelle* et dont les *tops* radiotélégraphiques atteignent, nous dit-on, la précision de *un centième de seconde*, à montrer aux yeux étonnés du public autant de minutes différentes qu'il existe d'horloges.

Evidemment, cela ne pouvait durer.

Donc on a pris le parti de remédier à cette situation humiliante et funeste aux gens qui ont besoin de prendre le train ou de ne pas manquer un rendez-vous.

Si je suis bien informé, une fois les rapports des experts horlogers centralisés, les horloges actuelles seront classées en deux catégories : celles qui sont réparables et celles qui ne le sont pas. On réparera les premières et on remplacera les secondes.

Comme vous le voyez, c'est d'une simplicité enfantine.

Par exemple, cela manque un peu d'originalité.

Au temps du feu roi Charles VI, alors qu'il fallait 2 à 300 kg de poids pour faire tourner une aiguille, on avait déjà trouvé ce système ingénieux. Quand on ne pouvait pas réparer un mécanisme, eh bien! après expertise — et expertise sérieuse, car en ce bon vieux temps-là, les horloges coûtaient diablement plus cher qu'en l'an de grâce 1913, — on vendait le fer à l'horloger qu'on chargeait de fournir une nouvelle machine et le brave homme arrivait souvent à tirer parti de la mécanique condamnée dont il ne perdait pas un atome.

Je dois dire, pour être en règle avec l'historique vérité, que les horloges du temps de Charles VI marquaient et sonnaient l'heure avec une précision *d'une heure par jour*, lorsqu'elles étaient bien construites!

La ville de Paris — *fluctuat nec mergitur* — va donc revenir aux traditions horaires du quatorzième et du quinzième siècles, ce qui fera certainement plaisir aux antiquaires et aux traditionnalistes.

Il est toutefois permis de se demander à quoi elle aboutira.

Dans le projet qu'on veut exécuter, on sacrifiera naturellement tous les essais de remise à l'heure tentés il y a un quart de siècle.

L'électricité n'aura rien à voir dans la nouvelle *réforme*. On espère avoir partout d'excellents mécanismes qui, bien et loyalement entretenus, ne pourront faire autrement que de s'accorder entre eux et de donner exactement la même heure. Cela en vertu du principe philosophique et irréfutable, que les mêmes causes produisent les mêmes effets!

Il est certain qu'on ne voit pas très bien pourquoi une bonne horloge, purement mécanique, munie d'un pendule à tige d'*invar*, pratiquement invariable comme son nom l'indique, et insensible aux écarts de température, remontée régulièrement, graissée de temps à autre, soignée en un mot comme un instrument de ce genre doit l'être, ne marcherait pas à la seconde.

J'ai visité, il y a deux ans, la grande horloge du palais du Parlement, à Londres. C'est un mécanisme énorme, tout en fer et fonte, avec pendule battant la double seconde. Eh bien! elle ne fait *pas une seconde d'écart par jour*! Et elle est âgée de soixante ans environ! Et elle marchera encore comme cela des siècles si l'on veut. Il est

vrai que c'est toujours la maison du constructeur qui l'entretient, et cela convenablement.

Si l'on procède ainsi à Paris, on pourra certainement avoir des horloges *automatiquement* d'accord puisque marchant toutes régulièrement.

Quant aux tout petits, tout minimes écarts qu'elles pourront se permettre, il n'y aura besoin pour les corriger que de recourir à l'ancienne méthode de *remise à l'heure au doigt!* La méthode d'Henri de Vic, de Pierre Meslin, de Pierre de Sainte-Béate et autres *aurlaugeurs* du quatorzième siècle!

Mais je doute un peu que les choses se passent ainsi.

Si j'en doute, c'est que les vieilles expériences m'ont rendu sceptique.

Au fur et à mesure que le système des adjudications développait ses lamentables conséquences, la fabrication de la grosse horlogerie suivait le mouvement. C'était du reste naturel. Un fabricant de grosses horloges n'est pas un marchand de soldes. Pour faire ses affaires, il faut qu'il en donne pour l'argent qu'on lui verse. Si on lui paye 3000 fr un mécanisme, on peut être assuré qu'il n'en fournira pas un de 6000. Si on lui paye 30 fr par an pour le remontage et l'entretien d'une horloge huit jours, on peut être assuré que son agent se bornera à tourner les manivelles de mouvement et de sonnerie au galop, et qu'en fait d'huile les rouages ne connaîtront que celle de *naphte* et encore seulement le jour où la poussière et l'oxyde auront rendu vain l'effort du remonteur.

J'ai vu, de mes propres yeux vu, ce qu'on appelle vu, des mouvements dont l'installation ne remontait pas au-delà du délai de garantie de dix ans, avec des sillons creusés par l'usage dans les dents de cuivre de leurs roues, alors que d'autres roues ayant tourné pendant plus de cinquante ans paraissaient absolument neuves

J'ai ouï dire qu'on avait, à la ville, l'intention de rompre avec ces errements fâcheux, aussi bien pour les Parisiens que pour la fabrication horlogère elle-même. S'il en est ainsi, ce sera bien. Mais il faut compter qu'on dépensera beaucoup d'argent.

Il serait vivement à désirer que cet argent ne fût pas perdu. Et pour cela il paraît indispensable que la rédaction des cahiers des charges ne soit plus confiée à ceux qui les ont établis jusqu'ici et qui ont réussi à en faire des monstruosités.

Il serait à désirer qu'on ne marche pas de bric et de broc, comme on l'a fait trop longtemps. Qu'on étudie la question à fond, dans son ensemble, et qu'au lieu de procéder par *tâtonnements successifs*, on fasse une réforme générale et complète.

L'heure publique à Paris est un pur scandale.

Pour le faire cesser, il peut paraître très séduisant d'utiliser les installations qui existent, d'après le programme général adopté en principe par l'Administration.

Seulement, il ne faut pas qu'on se le dissimule. Si on veut faire les choses proprement, cela coûtera cher

La bonne marchandise et les bons services ont toujours coûté cher.

L'horloge du Parlement de Londres, dont je parlais tout à l'heure, a coûté *500 000 fr environ*. Il est vrai qu'elle a déjà pour plus de 100 000 fr de cloches et qu'on peut la considérer comme parfaite.

Permettez-moi de vous reporter en l'an 1383.

Le duc Philippe de Bourgogne venait de faire cadeau à sa bonne ville de Dijon, d'une horloge qui ne lui avait coûté que la peine de la faire enlever aux Courtraisiens, avant le sac de leur ville par les troupes de Charles VI.

Les Dijonnais ouvrirent une souscription pour couvrir les frais d'installation de cette horloge à l'église Notre-Dame. Cette souscription produisit 1583 fr, lesquels en vaudraient aujourd'hui près de 90 000!

Ainsi, une modeste cité y allait de 90 000 fr pour installer une horloge donnant l'heure *à une heure près par jour!* A la même époque, le roi de France logeait et appointait à 6 sols par jour, — *22 fr de notre monnaie*, — le gouverneur de l'horloge de son palais!

Au vingtième siècle, Paris, capitale du monde et reine du goût et du beau, fait remonter ses horloges et ses pendules par des manœuvres, n'ayant la plupart du temps aucune connaissance d'horlogerie et gagnant 0,50 fr à 0,60 fr l'heure!

Elle a 250 kiosques, dont chacun marche, — ou se repose, — sans s'inquiéter de ce que fait son prochain!

Elle a 100 grandes horloges qui semblent se narguer du haut de leurs clochetons!

Elle a, dans ses bureaux, ses écoles, ses divers services, 15 ou 20 000 pendules, qui reçoivent tous les quinze jours la visite précipité d'un *remonteur fantôme* qui détériore consciencieusement les carrés de remontage en forçant la même clé à s'embrocher sur deux, trois, quatre carrés de remontage différents.

Elle a enfin un certain nombre de centres horaires, — 15, si je ne me trompe, — recevant leur impulsion de l'Observatoire, et que le public

s'est déshabitué de consulter, à force d'avoir constaté le mauvais accord qui règne entre eux!

Tel que tout cela marche, cela ne laisse pas que de représenter une certaine somme, une cinquantaine de mille francs par an.

Je crains bien que, en voyant le chiffre auquel montera le devis des restaurations et changements qu'on se propose de faire, l'Administration, prise de scrupules et d'hésitations, ne s'arrête à des demi-mesures.

Ce serait reculer pour plus mal sauter!

Si c'était là qu'on dût aboutir, il serait assurément préférable, au moins, pour les finances de la Ville, de laisser toutes les horloges publiques arrêtées sur midi! Ce serait la première fois qu'on les verrait à la même heure.

Quant aux Parisiens, eh bien! ceux qui n'en ont pas encore, achèteraient des montres bon marché! Et ils les remettraient à l'heure tous les jours en recevant les signaux horaires de la Tour Eiffel dans un récepteur également bon marché!

Léopold Reverchon.

La traction monophasée par le moteur Winter-Eichberg.

(Suite).(1).

C'est la Société vénitienne pour construction et exploitation des chemins de fer italiens de Padoue qui a introduit en Italie le système de la Société « Allgemeine Elektrizitäts ». L'entreprise vénitienne précitée possède en outre d'autres lignes importantes, la ligne Padoue-Fusina qui est reliée à Venise par un service de bateaux. Comme l'ancienne exploitation à vapeur ne suffisait plus pour l'écoulement du trafic et la commodité des voyageurs, on inaugura, dans les premiers jours de 1909, le service de traction électrique.

La ligne en question suit presque partout la route provinciale et elle a un développement total d'environ 41 km, y compris un embranchement sur Mestre. Quant au profil en long, sauf les rampes d'accès au pont du Brenta qui sont de 35 millièmes, tout le tracé se trouve en plaine. Le rayon minimum des courbes est de 56 m. Les rails sont du type Phœnix pesant 42 kg par mètre dans l'intérieur de la ville de Padoue et du type Vignoles de 26 kg par mètre sur le restant de la ligne. L'écartement des rails est normal.

Un train normal se compose d'une automotrice et d'une voiture d'attelage, portant 90 voyageurs environ; exceptionnellement, on peut ajouter une seconde voiture d'attelage et élever ainsi la capacité à environ 130 voyageurs.

L'horaire prévoit un train toutes les heures dans chaque direction. La vitesse varie entre 12 et 40 km à l'heure, avec une moyenne effective d'à peu près 25 km. Le trajet simple de Padoue à Fusina ou vice versa dure environ 85 minutes. Si on ajoute le temps nécessaire pour la traversée par bateau, on voit que le trajet de Padoue à Venise ou vice versa dure environ deux heures.

Comme système de traction électrique, on a choisi le monophasé avec une tension moyenne de 6000 volts sur la ligne et à la fréquence de 25 périodes. Toutefois, une courte section pénétrant dans la ville de Padoue, fonctionne à la basse tension de 600 volts.

La ligne de prise de courant sur la section à haute tension est à suspension caténaire. Les consoles, soutenues par des poteaux en treillis, espacés de 50 m en ligne droite, portent un robuste double isolateur en porcelaine sur lequel repose le fil de support en acier de 6 mm de diamètre. A la chaîne est suspendu le fil de prise de 3 en 3 m, au moyen de tirants en fil d'acier de 3 mm de diamètre. Le fil de prise est en cuivre et a une section de 53 mm^2; il est maintenu dans la position désirée, par rapport à l'axe de la voie, au moyen de tirants isolés attachés aux consoles. La hauteur du fil de prise, au-dessus de la voie, est de 6,75 m.

A chaque kilomètre, la ligne est haubanée. Tous les 3 km, le haubanage est fait avec isolement en sorte que la ligne se trouve divisée en sections isolées l'une de l'autre. Chaque section est protégée par deux ou trois parafoudres à corne.

La section à basse tension est construite normalement et pourvue d'une suspension simple. En employant des doubles porte-isolateurs robustes, on est parvenu à utiliser les suspensions transversales du tramway à courant continu déjà existant. La ligne à basse tension se trouve à 5,75 m au-dessus de la voie.

Le passage de la haute à la basse tension offre un certain intérêt. On a inséré entre les deux

(1) Voir l'*Électricien*, n° 1151, page 33, n° 1152, p. [illegible] et n° 1153, p. 67.

sections une longueur de 12 m de ligne mise à la terre. En outre, on a une petite longueur isolée soit entre la ligne de mise à la terre et la ligne à haute tension, soit entre cette dernière et la section à basse tension. De la section à basse tension le fil s'élève pour arriver à la section à haute tension, car il y a, entre les deux sections, une différence de hauteur de 1 m.

Les automotrices ont deux prises de courant : une pour la haute tension et l'autre pour la basse tension; cette dernière est disposée de manière qu'elle ne puisse jamais s'élever au point de toucher le fil à haute tension. Le conducteur doit changer les prises quand on passe de la basse à la haute tension, mais, même s'il l'oubliait, il n'en pourrait résulter aucun incident, car la prise de courant à basse tension ne peut recueillir le courant provenant de la ligne à haute tension.

Quant à la prise à haute tension, elle ne peut toucher le fil à basse tension que si le conducteur oublie de l'abaisser au passage d'une tension à l'autre; mais le fait n'a point de suites graves et il provoque seulement l'arrêt de la voiture.

Le matériel roulant se compose de 13 automotrices et de 9 voitures d'attelage. Les automotrices peuvent recevoir 44 voyageurs assis de première et de deuxième classe, ainsi qu'une douzaine de voyageurs debout. Il y a, en outre, entre les deux classes, un fourgon à bagages avec une armoire logeant quelques appareils électriques et comportant quelques strapontins.

Le châssis en fer de ces voitures est très robuste; il repose sur deux bogies.

Les roues ont un diamètre de 850 mm. Le poids d'une automotrice, avec équipement électrique mais sans charge utile, est d'environ 25 tonnes, dont 5,5 tonnes pour l'équipement électrique.

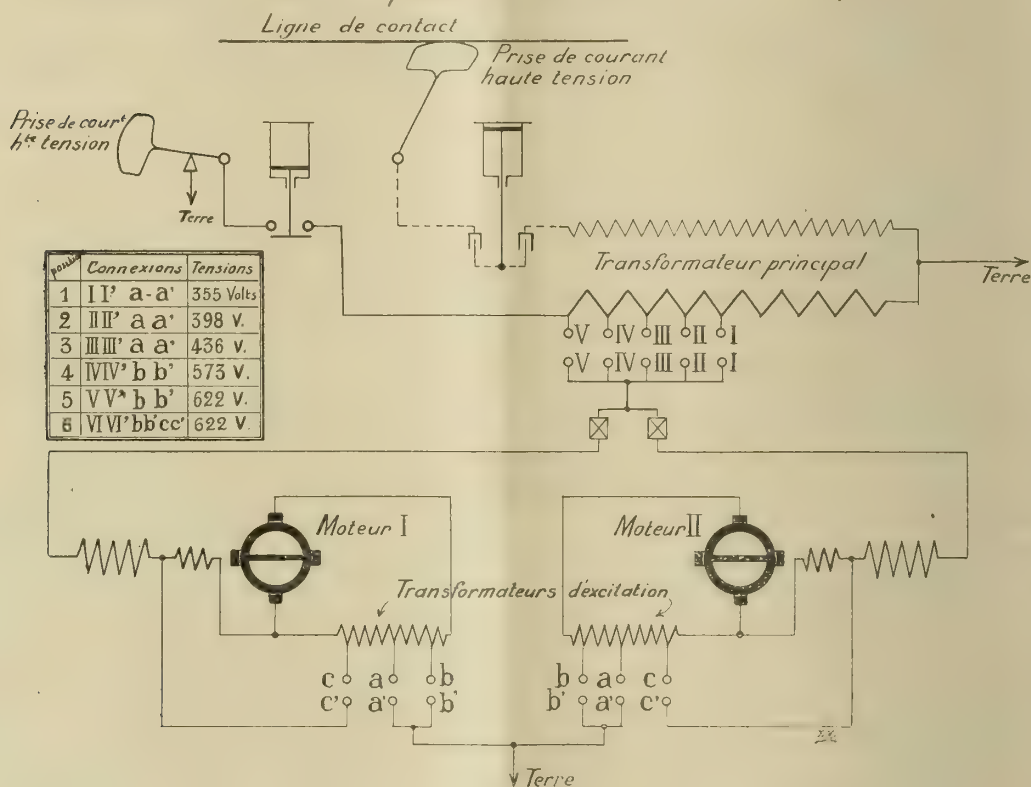


Fig. 110.

L'équipement électrique (fig. 110) consiste surtout en deux moteurs W E d'une puissance de 80 ch chacun; ils sont montés sur un même train-bogie, tandis que l'autre bogie porte seulement un compresseur à engrenage pour les freins à air. Les moteurs sont du type déjà décrit; ils ont quatre pôles et ils actionnent les essieux du bogie moteur au moyen d'engrenages.

Ces moteurs ont une bonne ventilation obtenue au moyen d'un ventilateur accouplé à l'induit qui aspire l'air pris à l'intérieur de la voiture et l'amène à travers cette armature. Les moteurs sont alimentés par un transformateur suspendu

au châssis de la voiture, lequel réduit à 350 ou 600 volts la haute tension de la ligne de prise. Ce transformateur possède au secondaire cinq bornes permettant d'obtenir diverses tensions. Le courant est amené aux moteurs, par l'intermédiaire d'un coupleur; il y en a un sur chaque plateforme.

Le coupleur sert à régler en même temps le petit transformateur d'excitation, suspendu, lui aussi, au-dessous de la voiture, ainsi que les spires de commutation des moteurs. Les prises de courant sont au nombre de deux: elles affectent la forme d'un pantographe, afin d'assurer facilement le contact avec le fil de prise, malgré les différences de hauteur de la ligne, tout en conservant la pression normale. Leur manœuvre se fait au moyen de l'air comprimé. Les prises de courant sont reliées, par l'intermédiaire d'interrupteurs, au transformateur principal; la prise à haute tension est reliée au primaire, la prise à basse tension au secondaire du transformateur même. Un système de soupapes dans les canalisations d'air comprimé, affectées à la manœuvre des prises, empêche de mettre une de ces prises sur le fil de contact avant que l'autre circuit soit interrompu. L'armoire installée dans le fourgon et déjà mentionnée contient les parafoudres, les soupapes et les interrupteurs. Si la porte de l'armoire vient à s'ouvrir, les prises de courant s'abaissent automatiquement, si bien que les appareils ne sont plus sous tension; en même temps, pour plus de sécurité, toutes les canalisations sont mises à la terre.

Les voitures d'attelage sont d'une construction analogue à celle des automotrices; elles reçoivent 36 voyageurs assis et 14 debout. Leur poids, sans charge utile, est d'environ 13 tonnes.

Tout le matériel roulant est pourvu du frein à air comprimé, système Bœker.

Le chemin de fer Padoue-Fusina possède une station centrale thermo-électrique, édifiée dans la station de La Stanga, à environ 2,3 km de Padoue. Cette usine comporte trois alternateurs, actionnés par des moteurs à vapeur de la maison Franco Tosi; deux de ces alternateurs ont une puissance apparente de 360 kva chacun; le troisième, 180 kva. Ils produisent le courant à la tension de 6600 volts; la fréquence est de 25 périodes. Il n'y a en service qu'un groupe de 360 kva avec le groupe de 180 kva; l'autre groupe, de 360 kva, sert de réserve. Il y a aussi des condenseurs de vapeur à mélange. Dans un local spécial se trouvent disposés les générateurs de vapeur, consistant en quatre chaudières du type Cornouailles, fournissant la vapeur à la pression de 11 kg : cm^2; elles sont pourvues de surchauffeurs et d'économiseurs.

A côté des alternateurs, sont installés deux groupes convertisseurs pour la tranformation du courant alternatif en courant continu à 300 volts. Ces groupes, en parallèle avec une petite batterie d'accumulateurs, alimentent l'installation d'éclairage et d'autres services auxiliaires.

Dans la station centrale se trouvent quatre transformateurs destinés à abaisser :

1° De 6600 à 600 volts la tension, afin d'alimenter la section à basse tension de la ligne de prise à Padoue;

2° De 6600 à 300 volts la tension, afin d'alimenter les moteurs des groupes convertisseurs et ceux de l'atelier de réparations, lequel se trouve à une petite distance.

Le tableau de distribution est divisé en deux parties : l'une, au niveau des machines, pour la basse tension; l'autre, surélevée par rapport à la première, pour la haute tension. En outre, le tableau est disposé de manière à écarter tout danger; à cet effet, tous les appareils parcourus par le courant à haute tension se trouvent derrière le tableau et à une distance convenable de ce dernier, lequel porte exclusivement des conducteurs à basse tension. Chaque interrupteur, chaque transformateur d'intensité ou de tension est disposé dans une cellule séparée, en ciment armé.

Il y a lieu de signaler encore les régulateurs Tirrill qui maintiennent constante la tension des alternateurs. L'usine centrale alimente directement, à partir des barres, les lignes de contact à haute et à basse tension. En outre, se détache de la station centrale une ligne d'alimentation de 6600 volts qui, grâce à une petite sous-station de transformation située à Santa Sofia, alimente en un autre point la section à basse tension de la ligne de prise. La ligne d'alimentation passe sur les poteaux de la ligne de contact, et la sous-station de transformation contient les deux transformateurs monophasés 6600/600 volts, 25 périodes, chacun de 50 kva; un de ses transformateurs sert de réserve.

Un mot à propos de l'entretien des collecteurs. Les collecteurs des moteurs des automotrices ne subissent aucun tournage; après un parcours de 40 000, km qui correspond à environ une année d'exploitation, les automotrices sont soumises à une revision générale à l'occasion de laquelle on nettoie les collecteurs avec du papier de verre; c'est là l'unique travail d'entretien des collecteurs.

Peut-être quelques chiffres statistiques concer-

nant le trafic Padoue-Fusina offriront-ils de l'intérêt.

En 1911, il y a eu 540 000 trains-kilomètre et 22 340 000 tonnes kilométriques. La consommation moyenne, mesurée à la station centrale, y compris l'éclairage et le chauffage des trains, est de 39 watts-heure par tonne-kilomètre. Depuis l'inauguration du service électrique, le trafic a augmenté extraordinairement, et il faut toute l'élasticité du matériel électrique actuel, pour pouvoir l'écouler. Je rappellerai, par exemple, que, alors que les moteurs ont été calculés pour un poids de train de 45 tonnes, on met souvent en marche des trains pesant de 60 à 65 tonnes.

Pour montrer à quel point la société vénitienne est parvenue à augmenter le trafic, grâce à l'introduction de la traction électrique, je signalerai que le nombre des voyageurs, qui a été d'environ 500 000 pour l'année 1908, le dernier exercice du service à vapeur, s'est élevé en 1911 à plus de 1 500 000, soit une augmentation de plus du triple.

Goffredo Huldschiner.

(*A suivre.*)

Jurisprudence.

L'emploi, par un abonné à la force motrice, du courant vendu au tarif-force, à l'usage de son éclairage, constitue-t-il une escroquerie? — Résolu affirmativement : C. de cassation, 27 juillet 1912.

Nous avons rendu compte, dans l'*Électricien* du 12 octobre dernier, d'un arrêt de la Cour d'appel de Paris, du 13 octobre 1910, confirmant un jugement du Tribunal correctionnel de la Seine condamnant, comme s'étant rendu coupable d'escroquerie, un abonné à la force motrice électrique qui avait frauduleusement employé, à l'usage de son éclairage, le courant dont la fourniture lui était faite uniquement pour la force à un tarif inférieur à celui de l'éclairage. Dans le même article, nous avons fait la critique d'un arrêt de la Cour de Limoges, du 14 décembre 1911, relaxant, au contraire, de la poursuite pour escroquerie dont il avait été l'objet, un autre abonné à la force qui avait pratiqué le même genre de fraude et nous avons fait observer que ce second arrêt venait d'être cassé par un arrêt de la Chambre criminelle de la Cour de cassation, du 27 juillet dernier. Et comme un arrêt de la Cour suprême sur une question aussi importante pour tous les entrepreneurs de distribution d'énergie électrique ne pouvait manquer d'être intéressant, nous promettions aux lecteurs de l'*Électricien* de ne pas manquer d'en rendre compte dans un prochain article.

Nous venons aujourd'hui tenir notre promesse et, pour compléter notre étude de la question, nous allons faire connaître, en même temps que l'arrêt de la Cour de cassation, un arrêt tout récent de la Cour d'appel de Riom, saisie, par décision de renvoi de la Cour de cassation, de l'affaire qui avait été l'objet de l'arrêt cassé de la Cour de Limoges.

Rappelons, pour plus de clarté, le raisonnement juridique sur lequel se base la poursuite pour escroquerie : l'abonné à la force motrice, qui fait croire à la Compagnie lui fournissant le courant-force à un tarif inférieur à celui de l'éclairage qu'il emploie intégralement au seul usage de la force tout le courant enregistré par le compteur, alors que frauduleusement il utilise une certaine quantité de ce courant pour son éclairage, doit être considéré comme *escroquant partie de la fortune d'autrui*, en ce que, grâce à cette manœuvre frauduleuse, il a obtenu de la Compagnie des quittances libératoires pour des quantités de courant facturées au tarif inférieur de la force, alors qu'elles auraient dû l'être au tarif de l'éclairage, la privant ainsi des sommes représentant la différence entre les deux tarifs.

C'était ce raisonnement qu'avaient admis le jugement du Tribunal correctionnel de la Seine et l'arrêt confirmatif de la Cour d'appel de Paris, du 13 octobre 1910; quant à l'arrêt de la Cour d'appel de Limoges, du 14 décembre 1911, il ne l'avait pas positivement combattu, mais s'était appuyé sur des constatations de fait pour prétendre qu'il n'y avait pas escroquerie dans l'espèce qui lui était soumise, parce que la Compagnie d'électricité n'ignorait pas l'emploi fait par l'abonné du courant-force à l'usage de son éclairage et que, si elle lui avait délivré les quittances libératoires litigieuses, c'était pour des motifs autres que les manœuvres frauduleuses incriminées. D'après la Cour de Limoges, ces motifs étaient que le directeur de la Compagnie à Tulle « craignait de ne pas pouvoir faire la preuve de cette fraude et qu'il redoutait les ennuis qui auraient

pu résulter pour lui d'une vérification restée infructueuse et aussi une campagne de presse ».

Nous avions fait remarquer dans notre article du 12 octobre dernier l'insuffisance des motifs d'acquittement invoqués par l'arrêt de la Cour de Limoges : d'une part, écrivions-nous, les hésitations de la Compagnie d'éclairage ne pouvaient empêcher « qu'il y avait, de toutes façons, un fait initial constituant l'escroquerie et que la compagnie, tant que ce fait n'était pas couvert par la prescription de trois ans, était libre de choisir le moment le plus favorable pour déposer sa plainte, tout en continuant à délivrer les quittances pour ne pas éveiller l'attention du coupable et mieux le prendre sur le fait »; d'autre part, « si le fait initial constituait certainement une escroquerie, la continuation de ce même fait, même alors que la Compagnie se doutait qu'elle était trompée, devrait être considérée tout au moins comme une tentative d'escroquerie... » et « l'article 405 du Code pénal prévoyait la répression de la tentative d'escroquerie aussi bien que de l'escroquerie elle-même... »

Lorsque nous avons eu entre les mains le texte de l'arrêt de la Cour de cassation cassant l'arrêt de la Cour de Limoges, nous avons été heureux de constater que c'était bien cette insuffisance des motifs d'acquittement, invoqués par la Cour de Limoges, qui était la cause de la cassation de son arrêt, celui-ci, en relaxant le prévenu par les motifs sus-énoncés, « n'ayant pas donné une base légale à sa décision ».

Voici, au surplus, le texte de l'arrêt de la Cour de cassation :

Sur le pourvoi de la Société anonyme d'éclairage du bassin houiller de Mons, en cassation d'un arrêt rendu le 14 décembre 1911, par la Cour d'appel de Limoges, chambre correctionnelle, dans la cause d'entre elle et le sieur C...

La Cour,

Ouï M. le conseiller Emile Bourdon en son rapport, M. Hannotin, avocat à la Cour, en ses observations, et M. l'avocat général Seligman en ses conclusions. Après en avoir délibéré en la Chambre du conseil;

Sur le premier moyen pris de la violation de l'article 405 du Code pénal, de l'article 408 C. Inst. crim. et de l'article 7 de la loi du 20 avril 1810, en ce que l'arrêt attaqué a refusé de reconnaître, dans les faits de la cause, les caractères du délit d'escroquerie, pour l'unique motif qu'au moment où le directeur de l'usine avait remis à C... les quittances de sa consommation, il soupçonnait la fraude et qu'ainsi les manœuvres n'ont pas été la cause déterminante de la remise des quittances;

Attendu qu'il résulte des constatations de l'arrêt que C..., abonné pour la force motrice et pour l'éclairage à la Société anonyme d'éclairage du bassin houiller de Mons, dont Ménier est le représentant à Tulle, a branché sur les fils fournissant la force motrice, au prix de 0,40 fr le kw, un fil lui permettant de se servir, pour l'éclairage, de l'électricité qu'il aurait dû payer, pour cet usage, 0,70 fr;

Attendu que pour décider que ces manœuvres frauduleuses ne constituaient pas le délit d'escroquerie, la Cour d'appel déclare que le motif qui a déterminé Ménier à délivrer à C... des quittances libératoires, ainsi rendues inexactes, « est autre que l'emploi par C... des procédés incriminés »; qu'elle ajoute que si Ménier « a donné à C... les quittances mensuelles, c'est qu'il craignait de ne pouvoir faire la preuve de la fraude, qu'il redoutait les ennuis qui auraient pu résulter pour lui d'une vérification restée infructueuse, et aussi une campagne de presse »; — mais, attendu que, loin qu'il résulte de ces énonciations que Menier ait librement et volontairement consenti à accepter les conséquences de la faute commise, il en ressort, au contraire, que le représentant de la Société d'éclairage de Mons n'a délivré à C... les quittances, portant sur des sommes inférieures à celles réellement dues, que sous l'empire d'une contrainte morale, causée non seulement par la crainte de ne pouvoir faire apparaître ladite fraude, mais aussi par celle d'une campagne de presse dans le journal publié par C...

D'où il suit qu'en relaxant le prévenu par le motif sus-énoncé l'arrêt attaqué n'a pas donné une base légale à sa décision;

Sans qu'il y ait lieu de statuer sur le second moyen du pourvoi;

Et attendu que l'action publique est éteinte;

Par ces motifs,

Casse et annule, mais seulement en ce qui concerne les intérêts civils, l'arrêt de la Cour de Limoges du 14 décembre 1911, qui a prononcé le relaxe de C... pour être statué conformément à la loi, sur lesdits intérêts civils, renvoie la cause et les parties devant la Cour d'appel de Riom, à ce désignée par délibération spéciale prise en la Chambre du conseil.

L'arrêt de la Cour de cassation du 27 juillet 1912 va constituer, pour les entreprises distribuant du courant pour la force motrice à un tarif inférieur à celui de l'éclairage (ainsi qu'il est d'usage courant), une jurisprudence leur permettant de se défendre contre les fraudes, malheureusement très fréquentes, du genre de celle dont la compagnie concessionnaire de l'électricité à Tulle poursuivait la répression.

L'arrêt de la Cour de cassation est très net à l'égard de la définition des circonstances constitutives du délit d'escroquerie : il y a escroquerie lorsqu'un abonné pour la force motrice et pour l'éclairage a branché sur les fils fournissant la force motrice au prix inférieur de la force, des fils lui permettant de se servir pour l'éclairage de l'électricité, qu'il aurait dû payer pour cet usage le prix fort du courant pour la lumière et

que, grâce à cette fraude, il s'est fait délivrer par son fournisseur d'électricité des quittances portant des sommes inférieures à celles réellement dues.

Cette définition résulte des termes mêmes de l'arrêt de la Cour de cassation, qui casse précisément la décision de relaxe de la Cour de Limoges, parce que « pour décider que ces manœuvres frauduleuses ne constituaient pas le délit d'escroquerie, la Cour d'appel déclare que le motif qui a déterminé Menier à délivrer à C... des quittances libératoires, ainsi rendues inexactes, est autre que l'emploi par C... des procédés incriminés » (crainte de ne pouvoir faire la preuve de la fraude, campagne de presse), alors que, « bien qu'il résulte de ces énonciations que Menier ait librement et volontairement consenti à accepter les conséquences de la faute commise, il en ressort, au contraire, que le représentant de la Société d'éclairage n'a délivré à C... les quittances, portant sur des sommes inférieures à celles réellement dues, que sous l'empire d'une contrainte morale causée non seulement par la crainte de ne pouvoir faire apparaître la dite fraude, mais aussi par celle d'une campagne de presse dans le journal publié par C... »

En somme, ainsi que nous l'écrivions dans notre article du 12 octobre dernier, il est certain que la Cour de Limoges avait surtout fait preuve, dans cette affaire, d'indulgence à l'égard du prévenu. Mais il est réellement regrettable que le Ministère public ait cru devoir suivre la Cour dans cette fâcheuse voie, en ne joignant pas son pourvoi en cassation à celui de la partie civile : il en est résulté que la Cour de cassation, dans l'arrêt que nous venons de rapporter, a déclaré, conformément à sa propre jurisprudence, l'action publique éteinte et n'a cassé l'arrêt de la Cour de Limoges qu'en ce qui concernait seulement les intérêts civils, d'où cette conséquence que la Cour d'appel de Riom, devant laquelle la Cour suprême a renvoyé la cause et les parties pour être statué conformément à la loi, n'a pu prononcer de condamnation pénale contre l'abonné fraudeur et l'a condamné seulement à des dommages-intérêts envers la partie civile, c'est-à-dire la Société d'éclairage, par un arrêt solidement motivé d'ailleurs, conçu en ces termes :

Attendu que la Société anonyme d'éclairage du bassin houiller de Mons, propriétaire de l'usine électrique de Tulle, est appelante d'un jugement du 23 octobre 1911, qui l'a déboutée de sa demande en dommages-intérêts formée par elle contre l'inculpé C... à raison de l'acquittement du sus-nommé;

Attendu qu'avant de statuer sur le mérite de l'action civile la Cour doit rechercher et constater l'existence du délit sur lequel elle est basée;

Attendu que Pierre C... est prévenu d'avoir à Tulle, depuis moins de trois ans, en employant des manœuvres frauduleuses pour persuader l'existence d'un crédit imaginaire, obtenu de la Société d'électricité à laquelle il était abonné des quittances ou décharges inexactes du fait de ses agissements et d'avoir escroqué ainsi tout ou partie de la fortune d'autrui;

Attendu que les manœuvres reprochées résultent de cette circonstance que l'inculpé, pour s'éclairer plus économiquement, a branché les fils d'un certain nombre de lampes sur le courant de la force motrice qui lui coûtait 0,40 fr le kilowatt seulement, tandis que la lumière lui était facturée 0,70 fr;

Attendu que C.., ne méconnaît pas qu'en 1909 après avoir fait placer 20 lampes dans ses ateliers d'imprimerie, il les a lui-même mises en communication avec les fils conducteurs de la force motrice, mais allègue que ce faisant il a agi de bonne foi dans la persuasion qu'il y avait été autorisé au moins implicitement par M. Ménier, directeur de l'usine; mais attendu que ce mode de défense est inacceptable en présence des faits révélés par l'information et les débats;

Attendu, en effet, que le témoin Ménier n'a cessé d'affirmer que jamais il n'avait accordé à C... une tolérance aussi contraire aux intérêts de ses commettants; qu'il a toujours soutenu qu'il ne lui avait fait d'autre gracieuseté que de lui fournir la force motrice à certains jours et certaines heures non prévues au contrat;

Attendu que le tribunal a pensé à tort que cette complaisance dont avaient pu profiter les autres abonnés, pouvait bien embrasser à un titre plus personnel, les avantages dont C... voudrait se prévaloir aujourdhui; que les premiers juges ont oublié que si les autres abonnés ont pu parfois user de la faveur dont s'agit, celle-ci a été concédée sur la seule demande et dans le seul intérêt du sus-nommé;

Attendu que les déclarations réitérées de Ménier dont rien n'autorise à suspecter la sincérité conservent ainsi toute leur valeur;

Attendu qu'elles sont en outre corroborées soit par la lettre recommandée qu'il a adressée à tous les abonnés et spécialement au prévenu le 25 janvier 1910, protestant contre des abus analogues à celui qui motive la poursuite actuelle, soit par sa recommandation aux employés qu'il envoyait à l'imprimerie C... pour vérifier les compteurs, d'essayer de surprendre la fraude qu'il soupçonnait depuis quelque temps;

Attendu que ces employés ne furent jamais admis, malgré leurs instances, à pénétrer dans le cabinet de l'imprimeur où se dissimulait le dispositif incriminé; que C... connaissait seul le secret de l'installation; que son comptable Laval a affirmé qu'il en avait toujours ignoré l'existence et que l'attitude de l'imprimeur, quand il fit poser par le sieur Allary les 20 lampes destinées à éclairer les ateliers, ne peut s'expliquer que par la conviction où il était que son acte tombait sous le coup de la loi pénale;

Attendu, en effet, que lorsque l'électricien eut placé

les lampes en question, C. . se réserva la tâche de les relier lui-même au courant, soit qu'il supposât avec raison qu'Allary, comme il l'a dit à l'instruction, se refuserait à exécuter un travail qu'il considérait comme frauduleux, soit qu'il ait voulu se protéger contre toute indiscrétion; attendu que de ces faits incontestables, il résulte tout d'abord la preuve manifeste que Ménier n'avait pas donné à C.. l'autorisation dont celui-ci se réclame;

Attendu, d'autre part, que toutes les précautions prises par lui pour dissimuler son installation électrique clandestine ne lui permettent pas d'arguer de sa bonne foi et démontrent péremptoirement qu'il a violé sciemment les clauses librement contractées de son contrat d'abonnement;

Attendu que la prévention d'escroquerie se trouve ainsi justifiée, C... n'ayant obtenu la remise des quittances à lui délivrées sous l'influence de la contrainte morale relevée par l'arrêt de renvoi, qu'en employant des manœuvres frauduleuses spécifiées dans la citation;

Attendu que, l'existence du délit étant reconnue et l'action publique étant éteinte, la Cour a seulement à juger dans quelle mesure la partie civile a pu être lésée dans ses intérêts légitimes;

Attendu que par ses conclusions d'audience la Société des Houillères de Mons demande la condamnation de C... en 1500 fr de dommages-intérêts et l'inscription de l'arrêt à intervenir dans trois journaux de Tulle;

Attendu qu'il ressort de l'expertise que C... a causé annuellement à la Société électrique un préjudice approximatif de 108 fr;

Attendu qu'il apparaît des pièces du dossier que la fraude s'est continuée pendant deux ans environ à compter de la pose par Allary des 20 lampes des ateliers jusqu'au jour de la vente de l'imprimerie; qu'il est équitable, dans ces conditions, de fixer à 200 fr l'indemnité due à la partie civile, sans s'arrêter à de prétendues majorations du tarif irrégulières imputées à la société et non justifiées;

Attendu qu'il n'y a pas lieu d'ordonner l'insertion du présent arrêt dans les journaux de Tulle, l'intérêt de cette publicité n'étant nullement démontrée.

Par ces motifs :

La Cour :

Dit qu'il a été mal jugé, bien appelé;

Dit que C... a commis le délit d'escroquerie qui lui est reproché;

Dit que l'action publique est éteinte et faisant droit à l'appel de la Société anonyme d'éclairage du bassin houiller de Mons;

Dit que par ses agissements le sus-nommé a volontairement causé à la dite Compagnie un préjudice dont il lui est dû réparation et que la Cour fixe à 200 fr;

Le condamne en conséquence à payer et porter à l'appelante;

Le condamne aux dépens de première instance et d'appel y compris ceux exposés devant la Cour de Limoges et devant la Cour de cassation;

Dit que dans les mêmes dépens entrèrent les émoluments de MM. Dordet, Gaden et Serre, avoués de la partie civile, dont l'intervention est reconnue utile. — Les dépens sus-visés taxés à...;

Dit que la Société d'éclairage du bassin houiller de Mons, tenue des frais en qualité de partie civile, aura son recours contre C...;

Déboute les parties de toutes autres demandes, fins et conclusions comme non recevables autant que mal fondées;

Fixe au minimum la durée de la contrainte par corps.

L'arrêt de la Cour de Riom comporte en lui-même peu d'observations, car il ne fait, en somme, que se conformer aux indications de la Cour de cassation en ce qui concerne la qualification du délit commis par le fraudeur; il ne prononce aucune condamnation pénale, l'action publique devant être considérée comme éteinte pour les motifs que nous avons indiqués plus haut, et se borne à accorder à la Société électrique des dommages-intérêts, d'ailleurs bien insuffisants si l'on considère les frais énormes avancés par la Société pour arriver à se faire rendre justice. Mais, si insuffisants que soient ces dommages-intérêts, il n'en est pas moins vrai que la Société a obtenu un résultat des plus intéressants, puisqu'elle est parvenue à faire fixer la jurisprudence sur un point de droit considéré par beaucoup comme assez embarrassant, et que, grâce à cette jurisprudence, elle et les autres entreprises de distribution d'énergie électrique pourront poursuivre avec plus de vigueur la répression d'un genre de fraude des plus préjudiciables, les Parquets ne pouvant plus désormais invoquer, comme prétexte de leur inaction, le moindre doute concernant le caractère délictueux de la fraude en question.

Charles Sirey,

Avocat à la Cour de Paris.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

CANALISATIONS

Lignes aériennes de transmission d'énergie électrique aux Etats-Unis.

Suivant les « Canadian Electrical News », les lignes de poteaux, aux Etats-Unis, ont actuellement un développement d'environ 1 448 000 km et le nombre des poteaux en service effectif n'est pas inférieur à 35 millions d'unités. La consommation annuelle, pour remplacements et nouvelles lignes, s'élève à environ 4 millions de poteaux. — G.

Bobines Pupin en Europe.

Le Telephone Engineer constate que les lignes téléphoniques d'Europe, pourvues de bobines Pupin, présentent aujourd'hui un développement de plus de 9000 km. La plus longue de ces lignes, qui est aérienne, mesure près de 700 km et relie Berlin à Aix-la-Chapelle. Vient ensuite la ligne de Berlin à Francfort, de 560 km. La ligne de Berlin à Milan, actuellement en cours de construction, aura 1350 km; elle doit être ultérieurement prolongée jusqu'à Rome et elle mesurera alors une longueur de près de 2000 km. Cette dernière ligne sera encore loin de la ligne américaine pupinisée de New-York à Denver (3000 km). Les câbles souterrains et sous-marins pupinisés sont les suivants : de Friedrichshafen à Romanshorn, 11 km; de Douvres à Calais, 38 km; de Saint Margaret's Bay (Angleterre) à La Anne (Belgique), 85 km. — G.

FORCE MOTRICE

Perfectionnements apportés aux turbines à vapeur.

L'*Electrician* signale, d'après un récent rapport qu'a publié le Comité de l'Association des compagnies Edison d'éclairage, un certain nombre de perfectionnements introduits dans les turbo-génératrices à vapeur Westinghouse. Les limites de vitesse ont été sensiblement élevées sur les turbo-génératrices en question à 25 et à 60 périodes. On a construit des machines à 60 périodes développant 5000 KVA et marchant à 3600 tours par minute. Pour les machines de plus de 5000 KVA, on utilise aujourd'hui quatre pôles jusqu'à environ 20 000 KVA, alors que, voilà un an, une génératrice de 10 000 KVA était la machine la plus puissante que l'on était parvenu à construire avec quatre pôles.

A la fréquence de 25 périodes, on construit présentement des machines à deux pôles, faisant 1500 tours par minute, qui développent jusqu'à 20 000 KVA; suivant les probabilités, on parviendra à élever les puissances jusqu'à 25 000, peut-être même 30 000 KVA, bien qu'à ces régimes des facteurs autres que les dimensions de la turbine doivent influencer les conditions de vitesse. Pourtant, on peut considérer aujourd'hui comme pratique la génératrice qui débite 30 000 KVA en faisant 1500 tours par minute. — G.

TRACTION

L'électrification des chemins de fer en Angleterre.

A propos de l'électrification, aujourd'hui décidée, de plusieurs chemins de fer suburbains de Londres (environ 140 km au total), l'*Electrical Review* prévoit que l'introduction de la traction électrique non seulement dans les banlieues des grandes villes, mais même sur les chemins de fer interurbains tels que ceux de Londres à Brighton, de Manchester à Liverpool, d'Edimbourg à Glasgow, etc , où une circulation rapide est devenue impérieusement nécessaire, ne saurait plus longtemps tarder. Les constructeurs électriciens anglais vont donc être prochainement appelés à déployer une grande activité. — G.

Réseaux d'alimentation des tramways électriques.

A une séance de décembre dernier de la section de Manchester de l'Institution des ingénieurs-électriciens, MM. J. et R. Cunliffe ont présenté un travail sur « quelques problèmes de traction, réseaux d'alimentation des tramways ». Leur but est de proposer certaines modifications qui, par suite du rapide développement pris par la traction électrique, deviennent nécessaires dans l'installation des réseaux d'alimentation pour certaines grandes entreprises de tramways et chemins de fer urbains et ce, dans les limites imposées par les règlements officiels. Des voitures de plus en plus grandes et puissantes sont maintenant adoptées et circulent à des intervalles de plus en plus rapprochés. Le trafic et les arrêts augmentent en fréquence, nécessitant une accélération plus grande afin de maintenir égale la vitesse moyenne de l'ensemble; il s'ensuit que la consommation par voiture-kilomètre augmente d'une manière considérable. Le résultat net de cette augmentation de consommation et de cette fréquence d'arrêts est d'augmenter la charge expri-

mée en kilowatts par kilomètre. Les auteurs de ce travail montrent une série de courbes résumant ces effets sous forme de statistiques comparatives de fonctionnement dans un certain nombre d'entreprises. Si le nombre des stations d'alimentation est accru en proportion de l'accroissement de charge, la nature des problèmes d'alimentation reste pratiquement le même.

Mais ce n'est pas le cas et la capacité des stations augmente rapidement. Ainsi, à Chicago, plusieurs des sous-stations étaient désignées comme ayant une puissance maximum de 18 000 kw et la puissance de plusieurs autres atteignait 12 000 kw. Ces puissantes stations étaient reliées par de gros câbles qui, généralement, servaient également de feeders. Dans ces circonstances, afin d'observer la limite stricte imposée par les tensions sur la ligne, il devient nécessaire d'adopter l'emploi de survolteurs-dévolteurs; c'est ce que préconisent MM. Cunliffe. Puis ils donnent certains détails, illustrés par des diagrammes sur les survolteurs-dévolteurs, le surcompoundage, les circuits de retour, la construction des lignes et les règlements administratifs. — A.-H. B.

Le meilleur système d'électrification des chemins de fer.

L'*Electrician* rapporte comme il suit les réflexions d'un ingénieur américain sur l'électrification des chemins de fer :

« Si l'on devait s'en tenir aux seules locomotives pour fixer le choix d'un système électrique, certainement on adopterait le système à courant continu à 600 volts comme le plus simple et se prêtant le mieux, dans la plupart des cas, aux besoins; mais quand il s'agit de l'électrification d'une grande ligne, le système en question constitue une impossibilité économique; en effet, en raison de la basse tension employée, il faudrait multiplier les sous-stations, en donnant à ces dernières de grandes dimensions.

« Le rendement est trop peu élevé, sauf là où le trafic donne un bon facteur de charge. On estime donc généralement que le courant doit être emprunté à une canalisation aérienne. Dans ces conditions, il s'agit de savoir quelle quantité de courant peut être empruntée à un fil aérien, et c'est là, en réalité, le problème le plus important d'entre tous. On peut recueillir de façon continue, à un régime de grande vitesse, de 200 à 300 ampères au moyen d'une roulette, d'un cylindre ou d'un archet. Evidemment, on ne saurait considérer la roulette comme pratique pour les locomotives à marche rapide, mais on a employé avec succès les archets pantographes à cylindre et à glissement. » — G.

Electrification des chemins de fer suisses.

L'*Electrical Review* nous apprend que la commission d'enquête, nommée par l'Administration générale des chemins de fer fédéraux suisses pour exécuter les travaux préliminaires se rapportant au projet d'électrification générale des voies ferrées du pays, vient de publier son quatrième et dernier rapport. De nouvelles études ont confirmé la Commission dans son opinion, à savoir que le système monophasé à 15 périodes, comportant l'emploi d'une tension de 15 000 volts, est celui qui convient le mieux aux conditions des chemins de fer de l'Etat et particulièrement aux besoins du chemin de fer du Saint-Gothard. Le système de traction électrique élaboré pour ce dernier chemin de fer laisse apparaître que, même sur la base des prix actuels du charbon, l'emploi de l'électricité comme force motrice entraînera d'importantes économies sur celui de la vapeur, sans parler des avantages résultant d'une plus grande vitesse de marche, de l'absence de fumée et d'une exploitation plus rationnelle. La question des besoins en énergie a été, en outre, examinée par la Commission. Celle-ci estime que les cinq réseaux des chemins de fer de l'Etat, avec les voies ferrées privées, exigeront annuellement, pour un trafic double de celui obtenu en 1904, de 1200 à 1300 millions de chevaux-heure aux turbines et qu'il faudra construire des stations centrales hydraulico-électriques pour un débit maximum de 500 000 ch. Suivant les évaluations de spécialistes, l'énergie hydraulique réservée pour les chemins de fer fédéraux pourra produire 1800 millions de chevaux-heure par an, et les usines qu'il convient d'édifier seront en mesure de développer 625 000 ch, ce qui laisse une grande marge de puissance disponible pour des fins industrielles. — G.

USINES GÉNÉRATRICES

Usines électriques dans la Colombie anglaise.

Les ingénieurs électriciens anglais surveillent avec intérêt les progrès énormes qui s'accomplissent au Canada et les constructeurs électriciens montrent un désir extrême de pouvoir participer aux commandes importantes que nécessitent l'aménagement des puissantes chutes d'eau destinées, là-bas, à desservir l'éclairage et la traction. Une de ces grandes entreprises, qui a pris une incroyable extension dans cet ordre d'idées, est la British Columbia Electric Railway C°. Son rapport, qui vient d'être publié, montre que les progrès, accomplis par elle depuis un an, dépassent ceux de n'importe quelle autre. Les recettes brutes ont passé de 900 000 livres à 1 million et demi et les bénéfices nets de 300 000 livres à près de 400. Les voyageurs transportés sont au nombre de 62 millions, les lampes en circuit sont au nombre de 735 000 et, après avoir payé des dividendes de 8 0/0, la Société a pu mettre 200 000 livres en fonds de réserve (5 millions de francs).

Quant aux nouvelles stations électriqnes dont la construction peut intéresser nos lecteurs, nous mentionnerons d'abord l'extension des stations génératrices de Lake Coquitlans et de Lake Buntzen qui seront terminées l'été prochain. Le nouveau barrage établi à Lake Coquitlans mesure 183 m de largeur à la base et 13 m à la crête, une hauteur de 30 m sur une longueur de 260 m. La capacité sera de 198 207 000 m³ pouvant produire pendant la saison sèche, 53 700 000 kw-heure d'énergie électrique. Pendant ces derniers six mois, on a employé aux travaux 1500 ouvriers.

A Lake Buntzen, une nouvelle station génératrice, solidement assise sur des rochers, a été construite. Trois nouveaux groupes à turbines y ont été installés, d'une puissance totale de 40 500 ch. En comptant les anciens groupes, on arrive à une puissance d'ensemble de 82 500 ch. Ces nouveaux groupes auraient dû être mis en service en novembre dernier, mais les troubles qui ont sévi dans l'industrie anglaise ont retardé la livraison des génératrices; on n'a pu être prêt à envoyer les premières machines, à Birkenhand, qu'en octobre dernier. Le premier groupe commencera à fonctionner en février prochain.

Dans l'île de Vancouver, la Compagnie augmente également son installation hydraulico-électrique, afin de pouvoir augmenter ses affaires dans la ville de Victoria et dans les districts avoisinants. La première installation de Jordan River comporte un groupe de 6000 ch avec alternateurs de 4000 kw. Un second groupe de puissance égale sera prêt dans quelques semaines et distribuera l'énergie à Victoria. Le barrage, qui a été achevé en février 1912, a une capacité de 84 950 000 m³, ce qui correspond à 5 960 000 kw-heure d'énergie électrique. La Compagnie construit aussi, près de Victoria, avec une ligne de transmission distincte, un matériel générateur à vapeur comportant deux groupes de 2000 kw pour le moment et pouvant admettre facilement de nouvelles extensions; enfin, elle établit de nouvelles et nombreuses lignes de chemin de fer. Actuellement, elle possède 286 milles de voies avec 725 voitures. Le capital engagé est de 3 millions de livres actions et de 2 400 000 livres d'obligations. On va encore augmenter prochainement ce capital. — A. H. B.

Les modifications de la station génératrice de Greenwich.

La puissance nécessaire au fonctionnement des lignes de tramways toujours croissantes, exploitées par le conseil de comté de Londres, augmentant par conséquent, on vient de prendre des décisions importantes relativement à la station génératrice qui les alimente. Déjà, à plusieurs reprises, le conseil a ajouté de nouvelles sections à la station de Greenwich et la puissance de cette station atteint maintenant le minimum de puissance qui avait été désigné et arrêté en comité par le conseil et par l'amirauté intéressée dans l'affaire, à cause de la proximité de l'observatoire de Greenwich. Ce comité, de nouveau réuni, a remis ses conclusions qui présentent un intérêt tout spécial; elles ont été favorables à l'extension proposée, grâce aux progrès accomplis par la turbine à vapeur. Le matériel générateur existant consiste en quatre groupes à moteurs ordinaires de 3500 kw et en quatre groupes à turbines de 5000 kw, donnant une puissance totale de 34 000 kw. On se propose maintenant de remplacer chacun des quatre premiers moteurs par des turbines de 8000 kw, de telle sorte que la station ne comporterait plus que des groupes à turbines et aurait une puissance de 52 000 kw. Ces changements seront effectués en deux fois, dont l'une sera mise à exécution immédiatement. La seconde partie des modifications ne sera entreprise qu'au moment où les besoins la rendront nécessaire. Il y aura également lieu de modifier la puissance des appareils de commutation, de remplacer les génératrices auxiliaires Bellis par deux groupes moteurs générateurs avec transformateurs, d'agrandir les soutes et d'améliorer une partie de la chaufferie avec canalisation de condensation. Les dépenses de ce premier travail sont estimées devoir monter à 128 000 livres. La deuxième partie des travaux comprendra la transformation des deux autres groupes à moteur par des turbines, amélioration des grilles des chaudières, installation de ventilateurs pour tirage forcé et augmentation de capacité des soutes. Soit une dépense de 99 000 livres.

Mais des économies très considérables seront réalisées avec ce nouveau matériel et leur montant exact dépendra du prix du charbon au moment du fonctionnement, car il représente les 85 0/0 des dépenses totales. Avec du charbon à 11 shillings la tonne, l'économie réalisée sera de 11 430 livres; à 13 shillings, cette économie montera à 13 350 livres, et à 16 shillings la tonne, elle atteindra 15 910 livres; ce qui représente une diminution de 8 à 12 0/0 du nouveau capital engagé et, en même temps, il faut remarquer que la station aura gagné comme puissance 9000 kw.

A.-H. B.

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

Survolteurs et survolteurs-dévolteurs[1].

(Suite) (1).

Survolteur Pirani.

Dans ce dispositif, que montre la figure 111, l'enroulement en fil fin B, au lieu d'être branché entre les barres de distribution (ce qui est le cas du montage du survolteur différentiel simple qui a été déjà décrit) est branché aux bornes de la batterie.

Ce montage a été proposé dans le but d'écarter l'influence de l'état variable de la batterie, mais nous allons voir qu'il introduit un autre inconvénient au moins aussi sérieux : il conduit à un régime moins stable et, de plus, la batterie tend

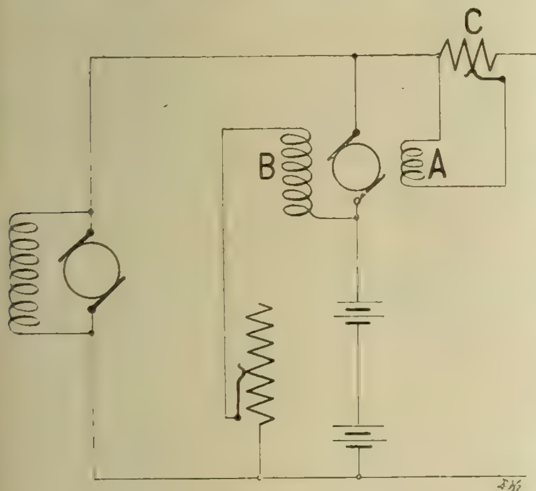


Fig. 111.

à se surcharger ou à se décharger d'une manière excessive.

Pour montrer qu'il en est bien ainsi, supposons qu'on ait réalisé avec ce dispositif l'état I_0 pour lequel les enroulements A et B se compensent exactement, la batterie demeurant inactive, la génératrice principale fournissant tout le courant I_0.

Si maintenant le courant extérieur vient à dépasser I_0, alors l'enroulement A prédomine et le survolteur prend une polarité telle que la batterie se décharge; cette décharge en abaisse la force électromotrice, ce qui a pour conséquence d'affaiblir le flux produit par l'enroulement B, par suite, d'accroître l'effet relatif de A et provoquer une décharge plus importante. Il faut bien se rendre compte de ce qui se passe dans ce cas. Nous supposons que le courant du réseau, plus grand que la valeur de réglage I_0, reste fixe un certain temps. Alors le champ produit par A prédomine, mais il reste lui-même constant. Mais, comme nous venons de le dire, la décharge de la batterie a pour conséquence une diminution des ampères-tours de B, diminution qui s'accroît à mesure que la décharge se poursuit. De sorte que, bien que le champ de A reste fixe, le champ résultant qui produit la force électromotrice du survolteur tend à croître.

Aussi la force électromotrice u du survolteur augmente-t-elle et, avec elle, formule (15), le courant de décharge de la batterie, de sorte que l'effet s'exagère de plus en plus, la tension du survolteur tendant constamment à croître, ainsi que le courant de décharge.

La batterie tend à prendre une part de plus en plus importante de la charge du réseau, tandis que la génératrice est de moins en moins chargée.

Lorsque le courant extérieur revient à une valeur plus faible, la batterie qui s'est fortement déchargée, aura une valeur plus faible qu'au début; la force électromotrice de ses éléments, prise en circuit ouvert, sera inférieure à la tension d'équilibre du début. Il en résulte que l'enroulement B produit un champ plus faible et que, pour le compenser exactement, il faut que l'enroulement A reçoive un courant plus faible que celui qu'il recevait dans l'état I_0. Le nouveau réglage pour lequel la batterie resterait inerte correspondrait donc à un nouveau courant I'_0 plus faible que I_0, de sorte qu'on ne peut plus parler d'une valeur de régime définie pour la génératrice principale.

Supposons enfin que l'état I_0 étant à nouveau réalisé, le courant extérieur devienne inférieur à cette valeur, le courant diminuant en C diminue aussi en A. L'enroulement en fil fin B prédomine et le survolteur prend une polarité telle que la batterie se charge. Le courant extérieur conservant sa valeur, le champ produit par A reste fixe, mais celui de B s'accroît, car la différence de potentiel aux bornes de cet enroulement croît à mesure que la batterie se charge. Le champ dans le circuit magnétique du survolteur croît donc

(1) Voir l'*Electricien*, tome XILV page 370 et n° 1151, 18 Janvier 1913, p. 37.

avec l'état de charge de la batterie, et celle-ci peut ainsi arriver à se surcharger, ce qui est défectueux, et à imposer aux génératrices un débit plus important qu'il ne conviendrait à un bon réglage.

Les divers survolteurs que nous venons de décrire présentent tous un même inconvénient : leur excitation exige relativement une très grande quantité de cuivre. Il résulte, en effet, de l'opposition des deux enroulements série et shunt que le champ agissant est produit non par les ampères-tours réels, mais seulement par leur différence. Il n'y a donc qu'une faible partie du cuivre des bobines excitatrices qui soit utile, puisque la plus grande partie des ampères-tours d'un des enroulements est employée à équilibrer ceux de l'autre et à en annihiler l'effet.

Survolteur Crompton (fig. 112).

Ce survolteur diffère du Pirani par l'adjonction d'une seconde bobine shunt D montée aux borues de l'induit du survolteur.

Dans ce montage, abstraction faite de leurs

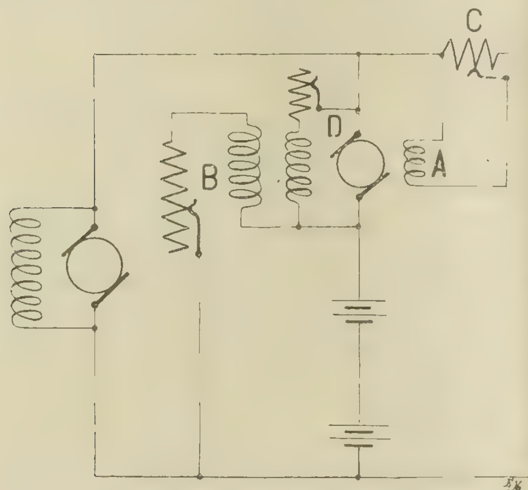


Fig. 112.

résistances de réglage, les deux bobines shunt B et D, qui se trouvent reliées en série, reçoivent à leurs bornes extrêmes la tension des barres omnibus, tension qu'on se propose justement de maintenir constante. D'autre part, individuellement, ces enroulements fonctionnent l'un B sous la tension variable de la batterie, l'autre D sous la tension variable du survolteur.

Voyons comment va se comporter ce dispositif et pour ce faire partons de l'état I_0, batterie inactive, induit du survolteur tournant dans un champ résultant nul et ne produisant par suite aucune force électromotrice. Supposons que le courant extérieur croisse, l'enroulement série A prédomine, le survolteur produit une force électromotrice de même sens que la batterie et celle-ci fournit partie de ce courant extérieur. Du fait de la décharge, la différence de potentiel baisse aux bornes de la batterie, ce qui affaiblit l'action de l'enroulement B avec toutes les conséquences que nous avons énumérées à propos du survolteur Pirani. Mais l'enroulement D, qui était inactif lorsque le survolteur ne produisait pas de force électromotrice, vient renforcer l'action de B. Cet enroulement D reçoit un courant proportionnel à la force électromotrice du survolteur. Cette action peut-elle compenser la diminution d'effet de la bobine B? Pour répondre à cette question, il suffit d'observer que pour obtenir le résultat désiré, — maintien à une valeur constante de la tension aux barres omnibus — il faut que la force électromotrice produite par le survolteur compense exactement la chute de tension produite dans la batterie par sa décharge.

Peut-il en être ainsi et comment?

Conservons les notations déjà employées et désignons, d'autre part, par R_B et R_D, les résistances des enroulements B et D, y compris leurs rhéostats de réglage, par R_C la valeur de la résistance réglable aux bornes de laquelle est branché A, par N_A, N_B et N_D les nombres de tours des enroulements correspondants.

Nous savons que le courant traversant A est, dans l'état I_0.

$$I_A = \frac{R_C}{R_A + R_C} I_0 \qquad (16)$$

Le flux que produit cet enroulement est donc proportionnel à $N_A I_A$, soit à $N_A I_0$ puisque

$$N_A I_A = \frac{R_C}{R_A + R_C} N_A I_0. \qquad (17)$$

Toujours à l'état I_0, la bobine B reçoit un courant

$$I_B = \frac{E}{R_B} \qquad (18)$$

et produit un flux proportionnel à $N_B I_B$ doit

$$N_B I_B = \frac{N_B E}{R_B} \qquad (19)$$

Puisque ces flux s'équilibrent, on a

$$\frac{R_C}{R_A + R_C} N_A I_0 = \frac{N_B E}{R_B}. \qquad (20)$$

Si le courant extérieur passe à la valeur

$$I = I_0 + \Delta I_0,$$

on voit que A reçoit un courant I_A et produit un flux proportionnel à I, flux qu'on peut considérer

comme la résultante de deux autres de même sens, proportionnels à I_0 et ΔI_0

$$N_A I_A = \frac{R_C}{R_A + R_C} N_A I_0 + \frac{R_C}{R_A + R_C} N_A \Delta I_0 \quad (21)$$

Si le flux produit par la bobine B ne variait pas, il équilibrerait exactement le premier terme du second membre de l'expression ci-dessus, de sorte que l'induit du survolteur produirait une force électromotrice proportionnelle à ΔI_0 puisque le flux résultant se réduirait à un terme proportionnel à

$$\frac{R_C}{R_A + R_C} N_A \Delta I_0 \quad (22)$$

c'est-à-dire proportionnel à l'excès sur I_0 du courant extérieur.

Mais la batterie fournissant partie du courant extérieur supplémentaire, comme nous l'avons vu, subit une décharge et voit en conséquence baisser sa tension d'une quantité $n\, i_1$, i_1 étant le courant de décharge de la batterie.

La tension aux bornes de la bobine B est e équation (6) et le courant I_B est

$$I_B = \frac{e}{R_B} = \frac{E - r\, i_1}{R_B} \quad (23)$$

ce qui donne pour le flux produit par cette bobine une valeur proportionnelle à

$$N_B \frac{E - r\, i_1}{R_B}$$

qu'on peut écrire

$$\frac{N_B E}{R_B} - \frac{N_B r\, i_1}{R_B}$$

de sorte que le flux produit par l'enroulement B se trouve réduit d'une quantité proportionnelle à $\frac{N_B r\, i_1}{R_B}$.

Pour qu'il y ait compensation, il faut donc que la bobine D produise un flux qui compense cette diminution.

Sous l'action du flux exprimé par (22), le survolteur prend aux bornes une différence de potentiel u, différence entre la force électromotrice qu'il produit et sa réaction d'induit. La bobine D en reçoit un courant

$$I_D = \frac{u}{R_D} \quad (24)$$

et produit un flux proportionnel à

$$N_D I_D = N_D \frac{u}{R_D}. \quad (25)$$

Pour ces divers flux, le coefficient de proportionnalité, à un même facteur numérique près, est la réluctance du circuit magnétique; or ce circuit magnétique est le même pour tous ces flux et on peut, au moins en première approximation, admettre que la réluctance reste constante. Comme, d'autre part, le survolteur travaille toujours dans la partie droite de la courbe d'aimantation, entre l'origine et le coude, et le plus souvent près de l'origine, on peut considérer comme rigoureuse la proportionnalité de sa force électromotrice au flux exprimé par (22).

L'action de l'enroulement D compensera donc exactement la diminution d'effet de l'enroulement B si

$$\frac{N_B r\, i_1}{R_B} = N_D \frac{u}{R_D} \quad (26)$$

Le courant i_1 fourni par la batterie est donné par (15). En en portant la valeur dans (26) il vient

$$\frac{N_B (E + u - R I')}{R_B} = N_D \frac{u}{R_D}, \quad (27)$$

la résistance intérieure r de la batterie disparaissant, expression qu'on peut encore écrire

$$\frac{N_B (E - R I')}{R_B} = \left(\frac{N_D}{R_D} - \frac{N_B}{R_B}\right) u \quad (28)$$

La différence de potentiel peut s'évaluer aisément si on a prédéterminé la caractéristique externe du survolteur. Elle est, en tous cas, la différence entre sa force électromotrice et sa réaction d'induit. Cette force électromotrice est proportionnelle au flux exprimé par (22), puisque sa vitesse angulaire est constante.

Si le survolteur pouvait accomplir exactement sa fonction, il devrait compenser exactement la chute de tension dans la batterie au point de vue du circuit extérieur. On aurait alors :

$$u = r\, i_1 \quad (29)$$

et on voit qu'alors la condition de compensation des bobines B et D se réduirait à :

$$\frac{N_B}{R_B} = \frac{N_D}{R_D} \quad (30)$$

en supprimant dans (26) les facteurs égaux $r i_1$ et u. On déduirait d'ailleurs alors de (10) et (28)

$$E \quad R I \quad (31)$$

ce qui signifierait que le réseau fonctionne sous la tension constante E.

La réalité est nécessairement un peu différente. La réluctance n'est pas constante, puisque le fer du circuit magnétique travaille loin de la saturation, les coefficients de dispersion ne sont pas les mêmes pour toutes les bobines et, en outre, les phénomènes d'hystérésis viennent ajouter leur perturbation. La réaction d'induit du survolteur n'est pas non plus constante, quel que soit le flux résultant exprimé par (22). Aussi la compensation entre l'action de D et la perte d'effet de B ne peut-elle avoir lieu que pour une seule valeur de u ou en dernière analyse pour une seule valeur de ΔI_0. On n'a donc pas ainsi résolu la question de supprimer complètement l'inconvénient que nous avons signalé à propos du survolteur Pirani et qui tient au mode de montage de la bobine B aux bornes de la batterie plutôt qu'à celles des barres omnibus.

Il est d'ailleurs bon de se rendre compte que dans le survolteur différentiel que nous avons décrit le premier, on ne peut arriver à un réglage parfait, c'est-à-dire à une exacte compensation par le survolteur de la chute de tension dans la batterie. En effet, l'équation (13) peut s'écrire :

$$\mathcal{E} - \varphi(I_0 + \varepsilon) = E - r i_1 + K \Delta I_0 - r_s i_1 \quad RI \qquad (32)$$

K désignant une constante et r_s la résistance du survolteur.

$K\Delta I_0$ est alors la force électromotrice du survolteur et $r_s\, i_1$ la chute de tension qui détermine dans son induit la circulation du courant i_1. Mais $i_1 = \Delta I_0 - \varepsilon$ de sorte que :

$$r_s\, i_1 = r_s \Delta I_0 - r_s \varepsilon \qquad (33)$$

r_s et ε sont tous deux petits, de sorte qu'on peut, avec une approximation suffisante, remplacer $r_s\, i_1$ par $r_s\, \Delta I_0$ et on peut écrire l'équation (32) sous la forme :

$$\mathcal{E} - \varphi(I_0 + \varepsilon) = E - r i_1 + (K - r_s) \Delta I_0 \qquad (34)$$

Les deux membres représentent la tension aux barres, de sorte que lorsque l'enroulement B est monté entre ces barres, il produit un flux :

$$\Phi_B = \frac{4\pi}{10\, \mathcal{R}} N_B \frac{E - r i_1 = (K - r) \Delta I_0}{R_B} \qquad (35)$$

$\mathcal{R}$ étant la réluctance du circuit magnétique.

Si le réglage était parfait, ε serait nul, la batterie fournissant la totalité du courant ΔI_0. Dans ce cas, la tension aux barres resterait :

$$\mathcal{E} - \varphi(I_0) \quad E$$

Or si dans l'équation (34) on fait $\varepsilon = 0$, i_1 devient ΔI_0 et on peut supprimer aux deux membres les termes égaux E et $\mathcal{E} - \varphi(I_0)$ d'où il vient :

$$- r \Delta I_0 + (K - r_s) \Delta I_0 = 0$$

ou enfin

$$r = K - r_s. \qquad (36)$$

Soit ω la vitesse angulaire du survolteur et n le nombre de ses conducteurs d'induit, il produit une force électromotrice :

$$\frac{\omega\, n\, \Phi_A}{10^8}.$$

Mais on a

$$\Phi_A = \frac{4\pi}{10\, \mathcal{R}} N_A \frac{R_C}{R_A + R_C} \Delta I_0$$

d'où pour sa force électromotrice

$$\frac{\omega\, n}{10^9} \frac{4\pi}{\mathcal{R}} N_A \frac{R_C}{R_A + R_C} \Delta I_0$$

et par suite

$$K = \frac{4\pi R_A R_C\, \omega\, n}{\mathcal{R}\, (R_A + R_C)\, 10^9}.$$

La condition (36) s'exprime alors par la formule :

$$\frac{4\pi N_A R_C\, \omega\, n}{(R_A + R_C)\, 10^9} = \mathcal{R}\, (r + r_s) \qquad (37)$$

Sous cette forme on voit bien que la condition est irréalisable puisque, le premier membre étant une constante, le second n'en peut pas être une. La réluctance varie en raison inverse de la perméabilité magnétique, de sorte que ce second membre croît lorsque ΔI_0 croît. La variation de r a moins d'importance étant beaucoup plus restreinte, mais d'ailleurs dans le même sens.

Il s'ensuit que la batterie ne fournit pas tout le courant ΔI_0. Cependant, si les choses sont bien calculées, on voit que, dans les conditions moyennes, on peut s'arranger pour qu'elle en fournisse la plus grande part. Et malgré tout, puisque la dynamo principale doit fournir une part ε de ce courant ΔI_0, la tension aux barres diminue forcément un peu, de $\mathcal{E} - \varphi(I_0)$ à $\mathcal{E} - \varphi(I_0 + \varepsilon)$.

D'ailleurs, la batterie se déchargeant, lorsque cette décharge prend fin, les éléments ne reprennent pas tout à fait exactement leur force électromotrice initiale E, mais une autre légèrement plus petite E' jusqu'à ce qu'une charge subséquente rapproche cette force électromotrice du régime normal de réglage E. On a donc, en réalité, affaire à une plage de réglage plutôt qu'à un point bien défini, les points successifs de réglage étant sur une petite courbe qui entoure le point

que nous avions caractérisé dès le début par l'abscisse I_0 et l'ordonnée E.

Nous avons dit tout à l'heure que la résistance intérieure de la batterie variait peu et, en tous cas, dans le même sens que la réluctance. Cette assertion demande un mot d'explication, car il est bien entendu qu'elle ne s'applique qu'à l'état particulier dans lequel on maintient la batterie dans son fonctionnement en tampon. Prise en général, on ne pourrait plus accepter cette approximation. Si, par exemple, on considère une batterie en charge, la résistance intérieure commence par décroître, passe par un minimum, croît ensuite et, vers la quatrième heure de charge, elle reste constante environ trois quarts d'heure. Ensuite et jusqu'à fin de charge, elle croît suivant une branche de courbe parabolique à allure très rapide. Jusque vers la quatrième heure, les variations sont faibles, et on peut admettre une valeur moyenne constante. Au-delà les variations sont, au contraire, importantes et, vers la fin de charge, la résistance intérieure peut atteindre trois à quatre fois la valeur moyenne que nous venons d'envisager.

On observe à la décharge des phénomènes tout à fait analogues.

Or la batterie-tampon fonctionne dans une région de sa caractéristique qui n'est ni près de la fin de charge ni près de la fin de décharge. Aussi peut-on réellement considérer la résistance intérieure comme égale à cette valeur moyenne. Cependant, si la batterie devait subir une charge momentanée un peu prononcée, comme on la suppose déjà environ aux trois quarts de sa charge, on pourrait parfaitement atteindre la région de la caractéristique correspondant à cet au-delà de la quatrième heure de charge après laquelle la résistance intérieure croîtrait. Et c'est pourquoi nous avons dit que si la résistance intérieure devait varier, ce serait dans le même sens que la réluctance, c'est-à-dire en croissant. Pour la décharge, au contraire, les variations resteraient négligeables, car là on sera généralement fort loin de l'état correspondant à la quatrième heure de décharge.

Ch. Vallet.

(*A suivre.*)

Les sous-stations de transformation à haute tension

AUX ÉTATS-UNIS

Le grand développement acquis, aux Etats-Unis, par les installations de transmission à haute tension et la nécessité de simplifier, autant que possible, l'outillage afin de pouvoir fractionner les distributions, ont conduit les ingénieurs américains à s'occuper activement de l'établissement de sous-stations de transformation ouvertes ou mi-ouvertes; ces sous-stations se sont dès à présent beaucoup multipliées et on les considère comme l'un des instruments les plus précieux du développement des transmissions électriques, notamment parce qu'elles permettent d'alimenter, sur le parcours des lignes principales, des consommateurs à faible charge, pour lesquels les dépenses d'installation de sous-stations ordinaires seraient trop élevées.

Dans la sous-station ouverte, toutes les canalisations à haute tension et les appareils de commutation et de distribution sont placés à l'extérieur et l'installation est contrôlée sur un tableau placé centralement dans un bâtiment spécialement affecté à ce tableau, à l'atelier de réparations et aux pompes.

Dans la sous-station mi-ouverte, les canalisations et les transformateurs à haute tension sont aussi placés à l'extérieur, mais les interrupteurs à haute tension et les interrupteurs séparateurs sont installés dans des cabines protectrices de construction légère. La sous-station mi-ouverte tient donc le milieu entre la station ouverte, proprement dite, et la sous-station fermée ou ordinaire; dans la sous-station fermée, tous les appareils sont placés à l'intérieur, à l'exception des parafoudres à cornes et des déchargeurs à aluminium qui sont protégés lorsque les écarts de température l'exigent.

Avec des tensions de quelques milliers de volts, disons de plus de 66 000 volts, les distances par rapport au sol et entre les phases sont suffi-

(1) C. M. Outdoor, Substations, *General Electric Review*, août 1912, p. 481.
C. M. Rhoades, High tension substations, *id.*, oct. 1912, p. 606.

santes pour que l'on puisse réaliser, sans encombrement excessif, toutes les combinaisons de connexions nécessaires et, du moment que la de pluies et de vents violents, etc. Mais les pays qui bénéficient d'un climat aussi favorable sont rares et le matériel des sous-stations à l'air libre

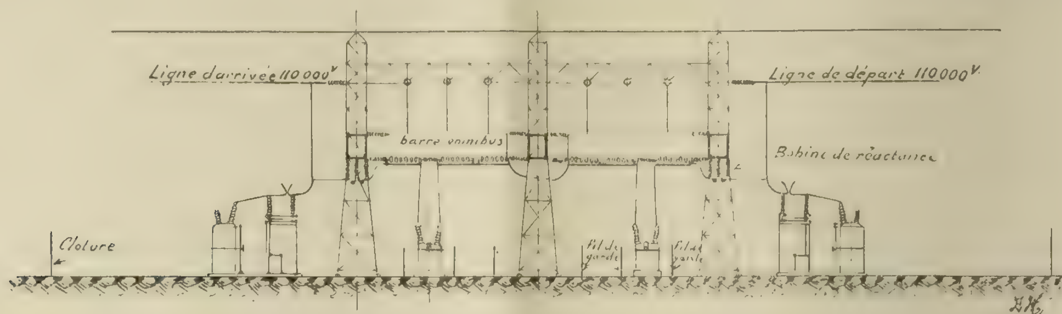


Fig. 113. — Sous-station ouverte pour installation à 110 000 45 000 volts.

sous-station est au moins de moyenne importance, l'établissement des bâtiments destinés à en contenir le matériel ne conduit pas à des frais excessifs; les sous-stations à l'air libre ne sont donc habituellement employées que pour les tensions très élevées ou pour les petites charges; dans ce dernier cas, l'outillage est ordinairement très simple; il ne comprend que le transformateur, avec des fusibles et un interrupteur; les dispositifs accessoires des sous-stations proprement dites y font défaut; à vrai dire, l'on ne se trouve donc pas en présence d'une sous-station à l'air libre, mais uniquement d'un transformateur de poteau, de telle sorte qu'en fin de compte, c'est à peu près exclusivement dans les systèmes à très haute tension que l'on rencontre de véritables sous-stations ouvertes ou mi-ouvertes et que l'on a intérêt à en faire usage.

Lorsque les conditions climatériques ne sont pas trop rigoureuses, l'installation des appareils de la sous-station à l'air libre est relativement

doit être étudié pour répondre à des conditions moins simples.

Dans la construction des sous-stations ouvertes ou mi-ouvertes, le premier point à déterminer est l'espacement des conducteurs; les distances peuvent être fixées à 2,40 m entre phases et à 1,20 m par rapport à la terre; ces chiffres peuvent être réduits de 25 0/0 approximativement pour les conducteurs qui ne sont pas parallèles entre eux ou par rapport à des surfaces mises à la terre.

S'il s'agit d'une sous-station intermédiaire, c'est-à-dire établie sur une ligne de transmission qui se prolonge au-delà du poste, il faut ensuite veiller à réduire au minimum les déplacements de la ligne principale; le mieux est d'abaisser ou d'élever les conducteurs pour les amener dans un même plan et de les fixer au dispositif qui porte les interrupteurs séparateurs, les parafoudres et les barres, en évitant toute complication de montage et de contrôle.

Le bâti supportant les différents instruments

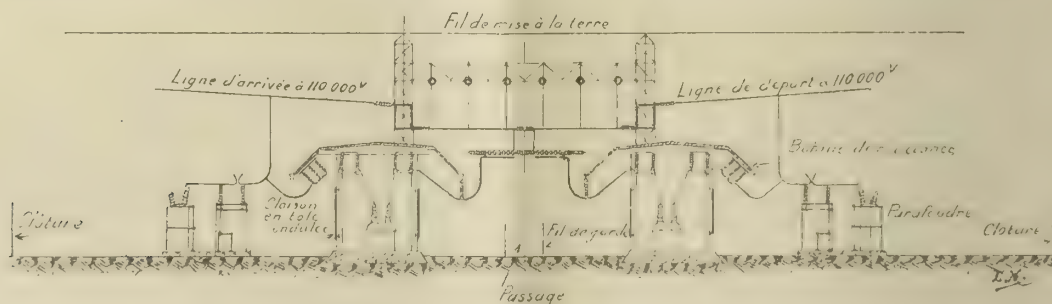


Fig. 114. — Sous-station à moitié ouverte pour installation à 110 000 45 000 volts.

aisée : il en est ainsi, par exemple, dans les régions où la température se maintient régulièrement entre O et 50° C, où il n'y a pas de brouillards ou de vents salins, où il ne se produit pas

est plus ou moins simple, selon le mode de contrôle adopté; en aucun cas, les fils de connexion ne peuvent être soumis à des efforts de tension, comme dans une sous-station ordinaire; on dis-

pose les appareils dans l'ordre déterminé par leur rôle électrique, les interrupteurs doivent pouvoir être ouverts sous charge, ils sont placés de préférence sur une traverse entre les tours de support et agencés de telle façon que l'opérateur puisse les actionner d'un coup; les parafoudres peuvent aussi être munis d'interrupteurs séparateurs; mais ces dispositifs ne sont pas indispensables; les bobines de réactance sont placées sur le support ou bien suspendues sur la liaison entre l'interrupteur séparateur et la borne de l'interrupteur à huile. Ce premier type vaut mieux parce qu'il est plus robuste, mais il est plus coûteux; les interrupteurs principaux doivent être placés assez haut pour qu'ils ne présentent pas de danger pour le personnel; les connexions doivent être faites verticalement; les transformateurs doivent être placés sur une plateforme en béton de hauteur suffisante pour que les instruments soient toujours à l'abri de l'eau; il convient aussi que l'on puisse les enlever facilement pour les placer sur un truck roulant; si le transformateur même est monté sur galets, la largeur de la base doit être aussi grande que possible, et il faut prévoir un dispositif de blocage; les conduites à huile et à eau doivent être établies pour pouvoir être coupées ou établies rapidement; les réservoirs à huile, les pompes à huile et à eau sont installées dans le sous-sol de l'atelier de montage.

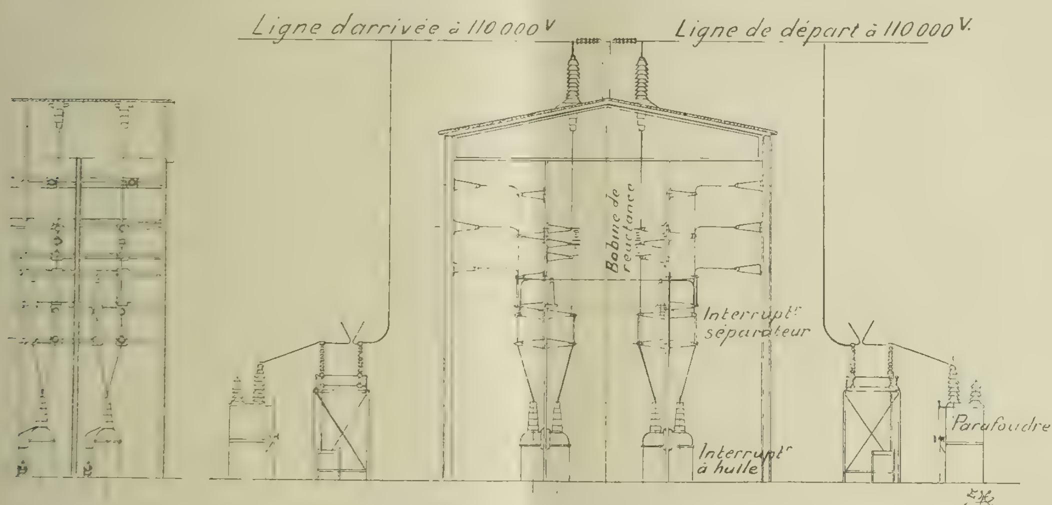


Fig. 115. — Sous-station fermée pour installation à 110 000/55 000 volts.

Les connexions entre les transformateurs et le poste des appareils de distribution à basse tension peuvent être établies à l'air libre, à la condition que les interrupteurs à basse tension soient installés de telle façon que ni les phases ni les circuits ne s'entrecroisent; il vaut mieux cependant les placer dans des conduites; il est à remarquer toutefois que l'on doit alors employer des câbles sous plomb; il peut se faire que la capacité de la sous-station ne permette pas d'utiliser un câble à trois conducteurs; le mieux est de faire usage de câbles séparés; les extrémités des câbles laissées à l'air libre sont protégées par des cloches étanches à l'eau.

D'une façon générale, lorsque les principes qui précèdent sont observés, la distribution d'ensemble des appareils se présente ainsi : les lignes à haute tension passent au-dessus du bâti portant les instruments; sur ces lignes sont insérés les appareils de branchement et de sectionnement voulus; les transformateurs sont placés en ligne, perpendiculairement à la direction des lignes de transmission; les canalisations de jonction allant des bornes aux transformateurs, et sur lesquelles sont placés les interrupteurs, sont parallèles aux lignes; les canalisations secondaires, des transformateurs vers le poste, sont perpendiculaires à celles-ci, directement sous les lignes.

Les interrupteurs, tant à air qu'à huile, doivent pouvoir être actionnés à la main, les interrupteurs à huile ne doivent pas être munis d'une poignée permanente, car la manœuvre en est communément opérée à distance, électriquement, du poste de distribution; celui-ci doit être situé de manière que l'opérateur ait bien en vue les appareils qu'il commande. La carcasse doit être établie avec le plus grand soin; toutes les parties doivent être efficacement reliées entre elles; les liaisons s'établissent à l'aide de jonctions rivées, les trous sont forés dans ces pièces immédiatement avant la mise en place des liaisons; si un délai de plus d'une heure s'écoule entre les deux opérations, les trous doivent être relimés; le

travail ne peut se faire que par temps sec.

La mise à la terre doit être parfaite; si le bâti comporte quatre parties principales, deux au moins de ceux-ci doivent être reliés à la terre et les deux autres doivent être reliés électriquement aux premières.

Les points de contact seront pris à une hauteur de 0,75 à 1 m, ils seront dédoublés si le fer n'a pas au moins 1 à 2 cm d'épaisseur; on évitera les joints soudés.

L'installation doit être pourvue d'appareils sécher les transformateurs, de traiter l'huile, de démonter ou remonter les appareils, il sera muni de l'outillage nécessaire pour les travaux de petites réperations.

Des chemins cimentés seront établis aux endroits où l'opérateur doit circuler le plus fréquemment, ils seront inclinés pour que l'eau n'y séjourne pas et des rigoles draîneront les eaux vers les fossés; les décharges seront établies pour ne pas s'obstruer par la gelée.

Les figures 113, 114 et 115 représentent les types

Tableau I. — **Dépenses comparatives.**

Détail de l'installation.	Sous-station.		
	Ouverte.	Mi-ouverte	Fermée.
	fr.	fr.	fr.
1. Bâtiment, fondations, passages, grues, clôtures, etc.	100 000	145 000	165 000
2. Équipement électrique, en comprenant : les transformateurs, les parafoudres et les interrupteurs à huile (110 000 volts, 70 000 KVA; 70 000 volts, 30 000 KVA; 75 000 volts, 30 000 KVA).	477 070	448 570	449 250
3. Bobines de réactance, interrupteurs, séparateurs, isolateurs, fils, conduites, etc.	43 865	44 550	49 870
4. Main-d'œuvre.	40 000	41 500	26 000
	660 935	679 620	690 120

Tableau II. — **Dimensions (superficie).**

	Sous-station.		
	Ouverte.	Mi-ouverte.	Fermée.
Largeur et longueur. . . . . m.	59,3 × 75	70 × 70	48 × 49
Superficie. . . . . m².	4 450	4 900	2 350

d'éclairage comme une sous-station ordinaire; les lampes doivent pouvoir être alimentées soit directement, soit par une batterie; des prises de courant pour les lampes portatives seront prévues à tous les points importants; les canalisations seront mises sous tube et les tubes seront placés dans les positions les mieux protégées.

Le poste à basse tension se trouvera à proximité du bâti des appareils à haute tension et à angle droit par rapport au groupe des transformateurs; un atelier de montage sera placé du côté opposé; il sera équipé pour permettre de de construction établis par la *General Electric Company* pour les trois catégories de sous-stations, ouvertes, mi-ouvertes et fermées, et les tableaux I et II donnent, d'après un ingénieur de cette compagnie, les frais d'installation et les dimensions de ces sous-stations, en supposant une tension primaire de 110 000 volts, une tension secondaire de 45 000 volts et une puissance de 9000 kw; l'avantage pécuniaire de la sous-station ouverte s'accentuera nécessairement pour les puissances moindres.

H. Marchand.

MAISONS RECOMMANDÉES

abriel et Angenault, 5, rue Boudreau, Paris. — npe « Métal ».

allois, 101, rue 'e Maubeuge, Paris. — Éclairage.

arnier (J.), 3, quai Claude-Bernard, à Lyon.— Compteurs électriques, appareils de mesure.

enteur (J.-A.), 122, avenue Philippe-Auguste, Paris. Manufacture d'appareils électriques. — Eclairage.

eoffroy et Delore, rue des Chasses, à Clichy (Seine). Câbles électriques.

rammont, à Pont-de-Chervy (Isère). — Fils et câbles triques.

nariot (Emile), ouvrages techniques, librairie Dunod Pinat. 47 et 49, quai des Grands-Augustins, Paris.

uérin, 10, rue Laborde, Paris. — Moteurs Diésel.

arlé et Cie, 26, avenue de Suffren, Paris. — Eclairage. nsport de force. Dynamos à vapeur.

einz, 2, rue Tronchet, Paris. — Accumulateurs.

eld, 6, rue Pierre-Bullet, Paris. — Isolants.

eller (Richard-Ch.) et Cie, 18, cité Trévise. — Appareils de mesures et de précision. — Charbons. — Appareils distribution pour lumière. — Chauffage électrique. —

enrion, Jacobsen et Cie, 6, rue Saint-Pétersbourg, is — Appareils de mesures. Appareils de contrôle.

immelsbach Frères, à Fribourg (Bade). — Poteaux ctés.

immelsbach (J.), à Fribourg (Bade). — Mâts conducrs.

oury et Filleul-Brohy (Société des anciens établissements), 25, rue de Turin, Paris. — Fils et câbles électriques de tous isolements.

lyne Berline, 8, rue des Dunes, Paris. — Rhéostats. bleaux de distribution.

ndia-Rubber, Gutta-percha and Telegraph orks, 97, boulevard Sébastopol, Paris. — Fils et câbles ctriques.

andus, 35, rue de Bagnolet. — Lampes à arc à longue ée. Treuils et accessoires de suspensions pour lampes.

aiser Gebruder, Dessauer strasse, 13, Leipzig. — hes de prise de courant.

rieg et Zivy, 21, rue Barbès, Montrouge (Seine). — es découpées pour dynamos et rhéostats.

ange (F.-A.), 1, boulevard Voltaire, Paris. — Métaux r la construction des résistances électriques.

egendre frères, 31, rue Saint-Fargeau, Paris. — Moteurs et dynamos.

évy frères, 59, rue d'Hauteville, Paris. — Fils et les électriques.

ieman, 62, V. John Str., New-York City, U. S. A. — chines rotatives.

utèce Electrique (La), 19, rue Corbeau. — Lampes c. — Rhéostats de champ et de démarrage, controllers. Dynamos, alternateurs, moteurs et transformateurs.

agnin, (R. Drouhin, successeur), 27, rue des Arènes, Paris. — Bioxyde de manganèse. — Chlorhydrate.

artel (Ch.) et Thomas (L.), à Esternay (Marne). — celaines et ferrures pour l'électricité.

aljournal et Bourron, 128, avenue Thiers, à Lyon. Matériel complet de distribution.

ambret, 25, rue de la Montagne-Ste-Geneviève, is. — Postes téléphoniques et microtéléphoniques. ufacture parisienne d'appareillage électrique.

arillier et Robelet, 42, boulevard Bonne-Nouvelle, is. — Brevets d'invention.

arinier, 46, rue Saint-Maur, Paris. — Etirage au banc ous métaux.

atériel téléphonique (Ancienne Maison G. Aboilard e). 46, avenue de Breteuil, Paris (7e).

erlikon (Société française), 9, rue Pillet-Will. — Matériel complet pour usines électriques et traction.

hlinger (F.), 65, rue du Faubourg-Saint-Denis, Paris. areillage, lustres, verrerie, etc. — Ventilateurs.

livetti et Cie (C.), Milan. — Instruments électriques.

livier et Cie, à Besançon et Ornans (Doubs). — Matériel électrique. — Constructions électriques.

zonair Ltd, 96, Victoria Street London S. W. — Machines relatives à l'ozone.

az et Silva, 59, rue Sainte-Anne. Paris. — Éclairage.

Protte, 58, boulev. de Strasbourg, Paris. — Brevets d'invention.

Prud'homme (H.), 17, rue Richer, Paris. — Matériel électrique. Groupes électrogènes

Richard frères, (Jules Richard), successeur, 25, rue Mélingue, Paris. — Instruments de mesure. — Enregistreurs.

Rigot et Prévost, 22, boulevard Voltaire, Paris. — Tachymètres, tachygraphes, compteurs de tours.

Roger (Ch.) et Provost, 35, rue de Tolbiac, Paris. — Ivorine

Rousselle et Tournaire (Maison), 52, rue de Dunkerque. Paris. — Instruments de mesure. Téléphonie. Lampes.

Sailly (Paul), H. Caillet et Cie, à Ivry-Port (Seine). — Manufacture de porcelaines pour l'électricité.

Schneider et Cie, au Creusot et 42, rue d'Anjou, Paris. — Installations pour la product. et l'utilisat. de l'énergie.

Schniewindt, Neuenrade in Wesph. — Coins en acier.

Schrœder, 112, boul. Voltaire, Paris. — Interrupteurs.

Société anonyme de la forêt du Flamand, 21, rue Boudet, Bordeaux. — Tuyaux flamands en bois de pin, injectés au sulfate de cuivre ou à la créosote.

Société any. pr le travail électrique des métaux, 26, rue Laffitte, Paris. — Accumulateurs électriques.

Société anonyme des Établissements Maljournal et Bourron, Lyon, 128, avenue Thiers; Paris, 16, rue Milton. — Appareillage électrique. Tableaux. Moteurs. Haute tension.

Société de l'accumulateur Tudor, 26, rue de la Bienfaisance, Paris.

Sté électro-métallurgique française, Dreyfus, rue Portalis, 12, Paris. — Aluminium. — Câbles en aluminium.

Sté alsacienne de constructions mécaniques, 4, r. de Vienne Paris. — Installations de stations centrales.

Société constructions électriques Nancy. — Moteurs pour courants continu et alternatifs.

Société Lacarrière, rue de la Victoire, Paris. — Lampe Z.

Société « l'Eclairage électrique », 364, rue Lecourbe, Paris. — Turbo-alternateurs.

Société des Établissements Singrün, à Epinal (Vosges). — Turbines Hercule Progrès.

Société anonyme des établissements Adt, 45, rue Turbigo, Paris. — Articles isolants.

Société anonyme de constructions électriques de Nancy. — Moteurs et Dynamos.

Société des Appareils économiques d'électricité, 29, r. de Provence, Paris. — Soupapes électriques Soulier.

Société « le Matériel électrique », 78, rue d'Anjou, Paris. — Appareillage haute et basse tensions.

Société d'électricité Mors, 7, rue Duranti, Paris — Soupape électrique Nodon, installations électriques

Société Gramme, 20, rue d'Hautpoul, Paris. — Dynamos. Moteurs. Lampes. Applications diverses.

Société française des câbles électriques, système Berthoud-Borel et Cie, 11, Chemin du Pré-Gaudry, à Lyon

Sté française d'électricité A. E. G., 42, rue Paradis, Paris. — Dynamos, alternateurs, lampes, appareillage.

Société du Sélénifuge, contre l'incrustation et la corrosion des chaudières, 27, boulev. des Italiens, Paris.

Société française de poteaux en bois, 28, rue. Saint-Lazare, Paris. — Installation des lignes.

Société Westinghouse, 7, rue de Berlin, Paris. — Traction électrique.

Société Sedneff, 2, rue Hippolyte-Lebas, Paris. — Accumulateurs.

Société de la Lampe Hydra, 15, rue Georges, Gennevilliers (Seine). — Éclairage.

Ullmann (Jacques), 16, boulevard Saint-Denis, Paris. — Ventilateurs électriques. — Voitures électriques.

Usines, ateliers et câblerie de Jeumont (Nord siège social, 75, boulevard Haussmann, Paris.

Vedovelli, Priestley et Ce, 160, rue Saint-Charles Paris. — Constructions électriques.

Wanner et Cie Société des Etablissements, 67, avenue de la République, Paris. — Courroies Balata-Dick.

Weidmann (H.). Rapperswil (Suisse). — Cartons comprimés et matières isolantes pour l'industrie électrique.

Weismann et Marx, 90, rue d'Amsterdam, Paris. — Brevets d'invention.

La traction monophasée par le moteur Winter-Eichberg.

(Suite) (1).

Quant aux autres installations établies d'après le système de la Société « Allgemeine Elektrizitäts », je me bornerai à signaler quelques chemins de fer spécialement intéressants, comme par exemple celui de Blankenese-Ohlsdorf, qui est une ligne suburbaine de Hambourg, appartenant à l'Etat prussien. Cette ligne a une longueur de 27 km environ, avec écartement normal des rails. Elle présente les caractères d'un chemin de fer métropolitain; des trains, pesant jusqu'à 300 tonnes, y circulent à de brefs intervalles; aux heures de trafic maximum, ces intervalles sont de 5 minutes. La distance moyenne des points d'arrêt est d'à peu près 1500 m; la vitesse moyenne du parcours est de 35 à 40 km par heure. Les trains se composent de quatre unités au maximum; chaque unité est formée d'une automotrice accouplée rigidement à une voiture d'attelage. Les deux voitures, considérées ensemble, peuvent loger à peu près 125 voyageurs assis. Un train présentant la composition maximum de quatre unités peut donc transporter 500 voyageurs, et il développe une puissance horaire de 1600 ch. Les quatre automotrices du train sont manœuvrées, avec le système à unités « multiples », à partir de la plateforme antérieure de la première automotrice. Sur cette ligne on a de très fréquents démarrages; pourtant les moteurs se comportent d'une manière parfaite. L'accélération moyenne de la période de mise en marche est d'environ 0,40 m à la seconde; la consommation moyenne, mesurée sur les automotrices, est de 34 watts-heure par tonne-kilomètre, d'après les essais faits sur les chemins de fer de l'Etat prussien.

La Société « Allgemeine Elektrizitäts » a fourni, en quatre fois, 111 automotrices. Les résultats satisfaisants ont été si manifestes, que même le chemin de fer « London-Brighton and South Coast » a électrifié son service suburbain d'après le même système, en commandant à la Société allemande précitée tout son matériel électrique.

Encore un autre exemple intéressant. En 1906, la Société « Allgemeine Elektrizitäts » a construit une puissante locomotive monophasée pour l'Etat prussien. Comme, à cette époque, le type moderne de locomotive, avec un ou deux grands moteurs actionnant les essieux au moyen de bielles, n'était pas encore utilisé, on employa des moteurs actionnant les essieux au moyen d'engrenages, comme cela se fait d'ordinaire pour les tramways. En appliquant une ventilation forcée, on réussit à porter à 350 ch la puissance d'un moteur. La locomotive est à deux bogies, à deux essieux et comporte quatre moteurs; elle fait un service quotidien très chargé de trains de marchandises sur la voie qui relie la gare centrale d'Altona au port de Hambourg. Le poids d'un de ces moteurs, sans engrenages, est de 5200 kg.

En Italie, la Société Thomson-Houston va terminer l'installation du chemin de fer Naples-Piedimonte-d'Alife, d'une longueur de 82 km, électrifié d'après le même système.

Avant d'indiquer quelques types récents de locomotives monophasées construits par la Société « Allgemeine Elektrizitäts », il convient de donner quelques renseignements théoriques permettant de se rendre compte des perfectionnements apportés à ces types.

D'après ce que nous avons vu, le simple moteur Winter-Eichberg fonctionne dans les meilleures conditions dans les environs du synchronisme. Pour la mise en marche et les grandes vitesses, on utilise le transformateur-série et l'enroulement de commutation; mais, malgré ces dispositifs, le moteur n'a pas, pour de pareils régimes, la même perfection de fonctionnement que pour le synchronisme. Le simple moteur Winter-Eichberg est donc lié au synchronisme, bien que la chose survienne dans une mesure moindre que pour les autres moteurs à répulsion, grâce aux dispositifs sus-mentionnés; toutefois, ce fait constitue toujours un inconvénient pour le service des grandes locomotives, dont les vitesses doivent varier dans des limites étendues. Mais M. Eichberg a trouvé un moyen d'affranchir son moteur de l'obligation de fonctionner près du synchronisme. Sa méthode consiste à ouvrir le court-circuit des balais transversaux, en appliquant, à ces derniers également, une tension. Le schéma général obtenu est représenté figure 116. Le stator et les balais de travail B B de l'armature sont insérés en série et placés aux bornes A et C du transformateur principal. Le point de jonction entre le stator et l'induit est,

(1) Voir l'*Électricien*, n° 1151, page 33, n° 1152, p. 50, n° 1153, p. 67 et n° 1154, p. 87.

lui aussi, relié au transformateur, mais de manière que la borne correspondante S du transformateur puisse être déplacée, ce qui permet de subdiviser librement la tension entre le stator et l'induit. Enfin, on emploie, comme précédemment, un petit transformateur-série qui alimente à son tour l'excitation avec les balais $b\,b$.

On voit immédiatement que le simple moteur Winter-Eichberg peut être réalisé comme un cas spécial de ce schéma, si on déplace la prise S du transformateur jusqu'à la borne C.

Comme le nouveau moteur possède une se

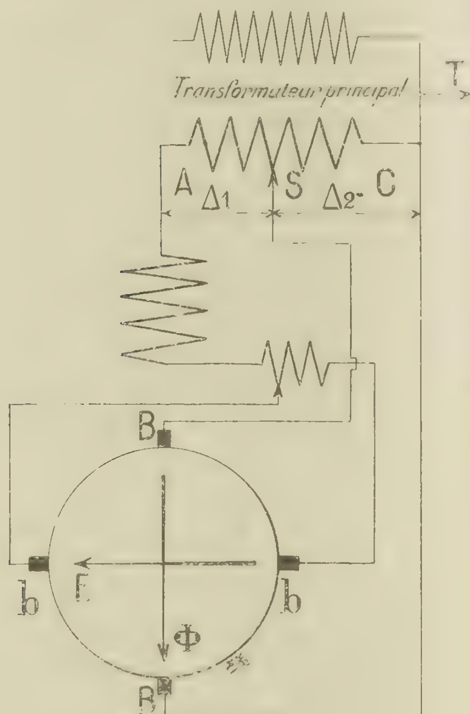


Fig. 116.

conde alimentation pour le circuit de travail, on l'appelle moteur à double alimentation.

Pour juger de son mode de fonctionnement, il faut se reporter au diagramme du moteur simple et spécialement à la partie qui concerne le circuit de travail. Si on néglige les petites composantes dues à la résistance ohmique et à la dispersion, on voit que, pour le simple moteur avec les balais court-circuités, la tension due à l'induction statique dans le flux transversal est équilibrée par la tension que provoque la rotation dans le flux d'excitation. Mais maintenant, pour le nouveau cas, à la tension produite par l'induction statique vient s'ajouter la nouvelle tension, c'est-à-dire la tension appliquée extérieurement aux balais transversaux. Pour maintenir l'équilibre, la tension due à la rotation doit augmenter à mesure que la tension appliquée extérieurement aux balais transversaux augmente; cela signifie seulement que la vitesse, le nombre de tours du moteur deviennent toujours plus grands, à mesure que l'on applique plus de tension à ces balais. On peut donc maintenant dépasser le synchronisme.

Mais comment la compensation et la commutation se comportent-elles, au delà du synchronisme? On a vu que, pour le moteur simple, l'on obtient des conditions idéales dans le synchronisme, pour lequel l'équation

$$\frac{n}{v} = 1$$

est réalisée. Il faudrait faire maintenant un calcul analogue pour le cas du synchronisme.

Soit :

z_1 le nombre des spires du stator,
z_2 — — de l'enroulement de l'induit entre les balais transversaux,
z_3 — — de l'enroulement d'excitation,
n — de tours,
N_1 — de spires de la partie du transformateur principal qui alimente le stator,
N_2 — de spires de la partie du transformateur principal qui alimente l'enroulement transversal,
Φ le flux transversal,
F — d'excitation,
v le nombre de périodes par seconde,
e_ζ la tension, entre les balais d'excitation, due à la rotation,
e_σ — — d'excitation, due à l'induction statique,
E_ζ — — transversaux, due à la rotation,
E_σ — — transversaux, due à l'induction statique.

En se basant sur les déductions faites pour le moteur simple, l'on trouve comme condition pour la compensation du circuit d'excitation :

$$e_\zeta = e_\sigma \text{ ou } \frac{e_\zeta}{e_\sigma} = 1. \qquad (1)$$

L'on sait, par le calcul précédent, que

$$e_\xi = c \, . \, n \, . \, \Phi \, . \, z_3 \qquad e_\sigma = c \, . \, v \, . \, \mathrm{F} \, . \, z_3.$$

Donc

$$\frac{e_\xi}{e_\sigma} = \frac{n \, \Phi}{v \, \mathrm{F}}. \tag{2}$$

Si l'on considère le circuit transversal de l'induit, on obtient, comme condition pour l'équilibre des tensions induites et de la tension appliquée extérieurement :

$$\Delta_2 = \mathrm{E}_\xi - \mathrm{E}_\sigma$$

ou

$$\Delta_2 = c \, z_2 \, . \, \mathrm{F} n - c z_2 \, . \, \Phi \, . \, \nu. \tag{3}$$

D'autre part, la tension appliquée extérieurement au stator doit être pratiquement égale à la tension induite statiquement dans ledit stator :

$$\Delta_1 = c \, . \, z_1 \, . \, \Phi \, . \, \nu \, . = c \, . \, z_2 \, . \, \Phi \, . \, \nu \, . \, \frac{z_1}{z_2}$$

$$\frac{z_2}{z_1} = \frac{c \, . \, z_2 \, . \, \Phi \, . \, \nu}{\Delta_1}. \tag{4}$$

Ce rapport entre la tension Δ_1 et Δ_2 est identique à celui entre le nombre des spires N_1 et N_2 du transformateur :

$$\frac{\Delta_1}{\Delta_2} = \frac{\mathrm{N}_1}{\mathrm{N}_2}. \tag{5}$$

On introduit le coefficient x, défini par l'équation :

$$\frac{\mathrm{N}_1}{\mathrm{N}_2} \cdot \frac{z_2}{z_1} = x. \tag{6}$$

En substituant aux rapports

$$\frac{\mathrm{N}_1}{\mathrm{N}_2} \text{ et } \frac{z_2}{z_1}$$

(équations 4 et 5) les valeurs données par les équations mentionnées, on trouve

$$x = \frac{\Delta_1}{\Delta_2} \cdot \frac{c \, z_2 \, \Phi \, \nu}{\Delta_1} = \frac{c \, z_2 \, \Phi \, \nu}{\Delta_2} \tag{7}$$

ou

$$c \, z_2 \, \Phi_\nu = x \, . \, \Delta_2. \tag{8}$$

En combinant les équations 3 et 8, on obtient :

$$\Delta_2 = c \, z_2 \, \mathrm{F} n - x \, \Delta_2$$

ou

$$1 + x = \frac{c \, z_2 \, \mathrm{F} n}{\Delta_2} \tag{9}$$

En divisant l'équation 7 par l'équation 9, on trouve :

$$\frac{x}{1 + x} = \frac{c \, z_2 \, \Phi \, \nu}{c \, z_2 \, \mathrm{F n}} = \frac{\Phi \, \nu}{\mathrm{F} \, . \, n} \tag{10}$$

Les équations 2 et 10 nous fournissent maintenant l'équation

$$\frac{e_\xi}{e_\sigma} = \frac{n \, \Phi}{\nu \, \mathrm{F}} = \frac{\nu \, \Phi}{n \, \mathrm{F}} \cdot \left(\frac{n}{\nu}\right)^2 = \frac{x}{1 + x} \cdot \left(\frac{n}{\nu}\right)^2. \tag{11}$$

On aura donc, comme condition pour la réalisation de l'équation $\frac{e_\xi}{e_\sigma} = 1$ (ce qui signifie la compensation du circuit d'excitation et, en même temps, la commutation parfaite sous les balais transversaux) :

$$\frac{e_\xi}{e_\sigma} = \frac{x}{1 + x} \left(\frac{n}{\nu}\right)^2 = 1$$

ou

$$\frac{n}{\nu} = \sqrt{\frac{1 + x}{x}}$$

Pour le cas spécial $\Delta_2 = \mathrm{O}$, cas du moteur simple, x sera à l'infini et l'on obtiendra, comme auparavant, $\frac{n}{\nu} = 1$.

Goffredo Huldschiner.

(*A suivre.*)

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

DIVERS

Pompe « moléculaire » Gaëde.

Dans une des dernières séances de la Société française de physique, M. L. Dunoyer a présenté la pompe Gaëde.

M. Gaëde a fait connaître récemment le résultat de ses recherches sur une très belle application des propriétés des gaz ultra-raréfiés. Elles l'ont conduit à imaginer une pompe dite « moléculaire » qui fait le vide plus rapidement et mieux que toutes les pompes actuellement existantes.

La pompe moléculaire consiste essentiellement en un cylindre qui tourne très rapidement à l'intérieur d'un autre cylindre ayant le même axe. La section droite de ce cylindre présente intérieurement un ressaut qui vient presque toucher

le cylindre tournant. Le gaz, entraîné par le mouvement du cylindre, tend à venir s'accumuler sur une des faces du ressaut et à se raréfier sur l'autre. Près de la première face, la paroi du cylindre extérieur est percée d'une ouverture qui la met en communication avec une pompe préparatoire et, près de l'autre face du ressaut, là où le gaz tend à se raréfier, une autre ouverture communique avec le récipient dans lequel on veut faire le vide.

Tant que le gaz n'est pas ultra-raréfié, c'est-à-dire tant que le chemin, moyen des molécules, est petit par rapport à la distance entre la paroi du cylindre tournant et celle de la paroi fixe, c'est par viscosité qu'il est entraîné dans le sens du mouvement; comme la viscosité d'un gaz est indépendante de sa pression, c'est la *différence* des pressions entre les deux faces du ressaut qui sera une fonction déterminée de la vitesse de rotation du cylindre. Si le vide préliminaire est de 100 mm, par exemple, le vide secondaire pourra être de 90 mm; si le vide préliminaire est de 50 mm, le vide secondaire sera de 40 mm. Mais si le vide préliminaire est de 10 mm, le vide secondaire ne sera pas 0, car le gaz devenant ultra-raréfié dans l'intervalle, la viscosité ne sera plus indépendante de la pression.

Quand il en sera ainsi, c'est le *rapport* des pressions entre les deux faces du ressaut qui sera une fonction déterminée de la vitesse de rotation du cylindre. En effet, Knudsen a démontré que, dans les gaz ultra-raréfiés, le rebondissement des molécules contre les parois se fait entièrement au hasard. Le rapport entre le nombre des molécules, que leur choc sur le cylindre tournant tend à lancer dans le même sens que le cylindre tournant, au nombre des molécules qui sont lancées en sens inverse, est donc une fonction, plus grande que 1, de la vitesse de rotation. C'est par suite le rapport entre les densités gazeuses sur les deux faces du ressaut qui est fonction de la vitesse de rotation. Si le vide préliminaire est de 1 mm, par exemple, le vide secondaire pourra être de 0,01 mm; si le vide préliminaire est de 0,01 mm, le le vide secondaire sera de 0,01 mm, et ainsi de suite.

Une expérience, indiquée par M. Gaëde, permet de vérifier partiellement la théorie. Un manomètre à mercure, en forme d'U, communique avec le vide préliminaire par une de ses branches et avec l'atmosphère par l'autre. Un second manomètre de même forme communique avec la pompe moléculaire, d'une part, et avec le vide préliminaire, d'autre part. Ce manomètre indique donc la différence de pression entre les deux faces du ressaut. On fait fonctionner la pompe moléculaire avec différents vides préliminaires, indiqués par le manomètre. Tant que la pression indiquée par ce manomètre n'est pas trop basse, on constate que la dénivellation du second reste invariable. C'est donc une vérification de l'indépendance entre le coefficient de viscosité d'un gaz et sa pression. Mais si la pression, indiquée par le premier manomètre baisse suffisamment, la dénivellation du second commence à diminuer. Elle cesse d'être perceptible par ce dispositif quand le vide préliminaire tombe au-dessous de ce qu'un manomètre ordinaire permet de mesurer. Il faudrait alors employer des jauges pour étudier le rapport des pressions.

M. Dunoyer donne quelques indications techniques sur la pompe. Sa vitesse de rotation est de 8000 tours. L'axe de rotation sort à travers des joues et porte à son extrémité une poulie commandée par courroie. L'ensemble de la pompe, du moteur et du rhéostat de démarrage est monté sur une forte planche. Des difficultés de construction ont dû se présenter pour que le passage des axes à travers les joues fût étanche. Le constructeur indique simplement qu'elles ont été vaincues par l'emploi d'un joint *dynamique* à l'huile. Il s'agit probablement d'une centrifugation de l'huile de graissage qui, sous l'action de la pression atmosphérique, décrit un cycle en assurant l'étanchéité continuelle des paliers, mais sans pouvoir, par l'effet de la force centrifuge, pénétrer à l'intérieur de la pompe. Il est essentiel, en effet, qu'aucune trace d'huile n'y pénètre. C'est pourquoi il est tout à fait indispensable de ne jamais faire le vide préliminaire dans la pompe sans l'avoir préalablement mise en pleine vitesse.

Un tube à rayons X, directement relié par un large rodage graissé sur la pompe moléculaire, permet de bien apprécier la rapidité de son fonctionnement. La pompe préliminaire employée est une pompe Gaëde dite *à enveloppe*, donnant comme vide maximum 0,01 mm avec un grand débit. En moins d'une minute, et en partant de la pression atmosphérique, on peut amener un tube à rayons X de 1 l à valoir plusieurs centimètres d'étincelle. En partant d'une pression de 0,05 mm, on peut, en 10 secondes, lui faire donner 0,15 m d'étincelle équivalente.

Au moins pour l'emploi des tubes à rayons X, on aurait donc tout d'abord l'impression que la nouvelle pompe fait trop bien le vide! Mais on peut régler la pression en adaptant tout simplement à l'ampoule un tube capillaire suffisamment long et fin, ouvert dans l'atmosphère. C'est ce que M. Dunoyer montre par l'expérience. Il pense qu'il y a là un moyen particulièrement précieux, dans certains cas, pour obtenir des rayons X, et, d'une manière générale, un état de l'ampoule d'un caractère parfaitement déterminé. Il suffirait de souder à l'ampoule un jeu de tubes capillaires, tous très fins, mais d'inégales grosseurs et fermés par des robinets communiquant avec l'atmosphère. En ouvrant tel ou tel robinet et en fermant tous les autres, on pourrait obtenir des rayons de telle ou telle dureté, et passer aussi facilement

d'un tube mou à un tube dur que d'un tube dur à un tube mou, ce que les régulateurs généralement employés ne permettent pas de faire. Toutefois, cette précieuse propriété ne possède probablement toute sa valeur que pour les pressions inférieures au 1/100 de millimètre, à cause de la forme de la courbe de débit indiquée par M. Gaëde. Mais ce sont justement les pressions pour lesquelles elle est intéressante.

Le même montage permet à l'assistance de constater avec quelle lenteur les gaz ultra-raréfiés se propagent dans les tubes étroits. Aussi la pompe moléculaire ne possède-t-elle sa pleine efficacité que si elle est reliée aux récipients à vider par des canalisations aussi larges et aussi courtes que possible (25 mm de diamètre pour 1 m de longueur).

En résumé, le nouvel appareil, qui fait le plus grand honneur à l'inventeur et au constructeur, paraît appelé à rendre de grands services dans les cas où l'on voudra un vide très élevé, sans vapeur de mercure, et avec un grand débit permettant de maintenir des différences de pression entre différentes parties d'un même tube dans lequel la pression moyenne est elle-même très basse. Cet avantage est particulièrement précieux, on le sait, dans certaines recherches modernes sur les rayons canaux, par exemple.

ÉLECTRICITÉ GÉNÉRALE

RECHERCHES

Emmagasinage de la lumière solaire.

L'*Elektrotechnische Anzeiger* signale une invention capable de jouer un rôle important dans notre vie économique qui aurait été réalisée, suivant le *Daily Mirror*, par un ingénieur alsacien de nationalité française, M. Charles Winter. Cette invention consiste en une batterie électrique qui, au moyen d'une solution chimique spéciale, recueille la lumière solaire, l'emmagasine et la transforme automatiquement en énergie électrique. Les éléments de la batterie contiennent chacun deux petites et minces lames de platine, dont l'une plonge dans une solution de perchlorure de fer, tandis que l'autre se trouve en contact avec un sel de mercure. La lumière solaire opère une transformation chimique dans les éléments, transformation qui entraîne la charge électrique de la batterie. Une circonstance particulièrement importante, c'est que l'éclat même du soleil n'est point nécessaire pour charger la batterie, mais que la seule lumière ordinaire du jour suffit à cet effet; par suite, même lorsque le ciel est nuageux, l'appareil pourrait entrer en activité. Les applications d'une pareille batterie, dont la construction industrielle ne peut être entravée que par le prix élevé du platine, sont presque illimitées. On obtiendrait de l'énergie pour l'éclairage et le chauffage, presque gratuitement, exception faite des frais nécessaires pour amortir le capital engagé dans l'installation; 500 éléments assez forts, disposés sur le toit d'une maison, suffiraient pour alimenter pendant toute la nuit plus de 6 grandes lampes électriques. En outre, pour la téléphonie, on obtiendrait une source de courant presque gratuite. Il reste à savoir si le résultat des expériences ultérieures justifiera les espérances que fait concevoir le nouvel appareil. — G.

ÉLECTROTHERMIE

Couverture électrique ozonisée.

Nous lisons dans l'*Electrical Review and Western Electrician* que la Compagnie National Electric, de Chicago, vient de mettre sur le marché une couverture de lit électriquement échauffée. Cette couverture, destinée particulièrement aux personnes dormant en plein air, a reçu l'appellation de « Couverture électrique ozonisée ». Son emploi est très avantageux pour les personnes robustes; d'autre part, il est indispensable pour les personnes faibles et âgées qui doivent bénéficier du sommeil en plein air.

La couverture en question, formée d'un satin de première qualité en trois couleurs (rouge, vieux rose et bleu) est à la fois douce et flexible. Elle peut prendre, quand on la plie, une forme très compacte. Le mécanisme de chauffage se compose d'un fil fin, mais solide, revêtu d'une couche d'émail noir; ce fil est soigneusement cousu dans la place qu'il doit occuper entre les couches extérieures et intérieures de la couverture. Le même fil a une résistance électrique calculée de manière qu'il n'absorbe qu'environ 50 watts sur des circuits normaux à 110-120 volts; il peut transporter, de façon continue, plus d'un demi-ampère sans provoquer un échauffement dangereux. Son fonctionnement, durant un sommeil de 8 heures, ne revient donc qu'à environ 0,20 fr, là où le kw-heure se vend 0,50 fr. Le même fil est parfaitement isolé et ne présente aucune section à découvert : il n'y a donc pas de risque de choc électrique même si la couverture devient moite, comme c'est souvent le cas, sous l'effet de la condensation de l'humidité de la respiration ou sous l'effet de la neige.

Lorsque le lit se trouve placé au-dehors, ou sous un auvent, ou dans une chambre froide, on peut le chauffer en faisant passer le courant dans la couverture durant une demi-heure; ensuite on retire cette première couverture et on la remplace par une autre légère, de même espèce, qui doit conserver la chaleur produite. Durant la nuit, la couverture électrique fournit assez de chaleur pour remplacer celle dégagée par le corps du dormeur; en même temps, elle n'arrête point les vapeurs provoquées par la transpiration de la

peau. Les couvertures électriques ozonisées se fabriquent en deux dimensions; l'une pour les lits à une personne et l'autre pour les lits à deux personnes. — G.

Un restaurant électrique à Londres.

L'Electrical Review annonce l'inauguration, à Londres, d'un restaurant électrique ouvert au public, dans lequel la cuisson des aliments, l'éclairage et le chauffage s'obtiennent au moyen de l'électricité. Ce nouveau restaurant est situé au n° 48 d'Oxford street. L'outillage du système « Tricity » comprend des fours, des grils et des plaques chaudes jouant le rôle de bouilloires; il n'occupe qu'un espace fort restreint — 4,5 m × × 3,6 m. On y consomme seulement, actuellement, des collations et du thé; mais les visiteurs y pourront, plus tard, dîner et souper. Les repas sont servis à trois étages. Chaque étage communique avec la cuisine (qui est aménagée au dernier étage de l'immeuble) par un monte-charge. En outre, à chaque étage, on rencontre un dressoir pourvu d'appareils de cuisson pour faire le café, le thé, des rôties, etc; la cuisine proprement dite est réservée pour les opérations culinaires importantes. On a installé des indicateurs montrant quand chaque appareil est à une température élevée ou basse ou hors circuit. Chaque indicateur mesure 30 cm × 7,5 cm et se projette d'environ 10 cm hors du mur. Une douille de contact est attachée horizontalement à la base formant projection; en regard, on a disposé un fusible, un commutateur principal et une lampe indicatrice. La lampe est reliée en parallèle avec un élément compound de résistance, lequel se trouve monté en série avec le courant principal et consiste en une spirale de fil aboutissant dans deux pinces entre lesquelles se trouve reliée une tige de charbon; lorsque passe la totalité du courant, le charbon s'échauffe et sa résistance tombe; tandis que, avec le courant réduit, la résistance du charbon devient plus grande. Par suite, la lampe brille avec les deux régimes de chaleur, mais son éclat varie au point que le cuisinier peut dire, d'un coup d'œil, quel est le degré de chaleur utilisé. — G.

LAMPES

Prix de vente des lampes au tungstène aux Etats-Unis.

Suivant l'*Electrical World*, quelques-unes des grandes stations centrales américaines, y compris celles de New-York et de Chicago, ont adopté le tarif suivant pour la fourniture des lampes au tungstène :

10 watts, 1,65 fr; 15 watts, 20 watts, 25 watts et 40 watts, 1,35 fr; 40 watts (grande ampoule), 1,85 fr; 60 watts, 1,70 fr; 100 watts, 1,95 fr; 150 watts, 2,95 fr; 230 watts, 5,55 fr; 400 watts et 500 watts, 10,40 fr.

Ces prix ne visent que les lampes à ampoules simples et ils s'appliquent seulement aux abonnés ayant droit au remplacement gratuit de leurs lampes à filament normal de charbon. — G.

Les nouvelles lampes à filaments métalliques.

La mise sur le marché des nouvelles lampes à filaments métalliques suggère à l'*Elettricista* les réflexions ci-après.

La fabrication de ces lampes est aujourd'hui organisée sur une vaste échelle, si bien que de nouveaux types font à chaque instant leur apparition. Les procédés appliqués tendent, eux aussi, à se perfectionner; aux premières lampes à filament fragile, on substitue aujourd'hui des lampes solides et de longue durée.

D'un côté nous rencontrons les filaments comprimés et étirés, de l'autre les filaments tréfilés. Les filaments tréfilés n'ont été obtenus que dans ces derniers temps et, naturellement, ils sont vus d'un mauvais œil par les fabricants de filaments comprimés. Ces derniers cherchent à découvrir toutes sortes de défauts dans le filament tréfilé; mais les constructeurs employant le tréfilage ne semblent guère s'émouvoir et, aux critiques qui leur sont adressées, ils opposent des arguments qui ne laissent subsister aucun doute et que l'on peut résumer ainsi :

Le tréfilage rend la fabrication plus facile et offre aux consommateurs de grands avantages, car il supprime les machines spéciales nécessaires pour produire le filament; de plus, il évite dans les filaments la formation de points de soudure qui sont autant de points faibles.

La lampe à filament tréfilé est, en outre, avantageuse pour le consommateur en raison de sa solidité qui lui permet de faire sans inconvénient un long séjour en magasin et de demeurer insensible aux chocs; de plus, comme elle se trouve formée d'un métal pur, elle ne noircit pas.

Les constructeurs de lampes à filament comprimé font remarquer que la lampe à filament tréfilé devient fragile au bout de quelques heures de fonctionnement. A cela, les fabricants de filament tréfilé répondent que leur produit, s'il est de bonne qualité, ne devient fragile qu'au bout de 700 heures de combustion, ce qui ne veut pas dire qu'il se rompra juste à l'expiration de ce laps de temps; que cette fragilité est d'ailleurs moindre, au commencement de l'allumage, que celle du filament comprimé.

Quant à la prétendue cristallisation du filament tréfilé, on n'est point parvenu à l'établir malgré un examen minutieux au microscope, quelle que soit l'espèce de courant employé; par contre, le

filament comprimé, lui, se cristallise sûrement quand il a été soumis à une tension trop élevée durant sa formation.

Evidemment, tout dépend des soins donnés à la fabrication, et il se peut que les critiques dirigées contre les lampes à filament tréfilé aient pris leur origine dans l'examen exclusif de lampes mal construites. — G.

MATIÈRES PREMIÈRES

Une importante réserve de cuivre aux Etats-Unis.

L'*Electrical Review and Western Electrician* publie les informations suivantes sur l'industrie du cuivre aux Etats-Unis :

C'est en 1845 que l'exploitation des mines de cuivre a commencé à prendre de l'importance aux Etats-Unis. En cette année, la production ne fut que de 101 000 kg, mais elle s'accrut de 100 0/0 l'année suivante et ensuite elle ne cessa de grossir rapidement jusqu'en 1850 où elle atteignit 658 000 kg. En 1870, la même production était de 12 785 000 kg; en 1890, de 117 672 000 kg; en 1900, elle s'éleva à 274 571 000 kg et en 1909 à 495 107 000 kg; enfin, en 1911, elle dépassa, avec le chiffre de 497 046 000 kg, tous les résultats précédents. La production mondiale du même métal, en 1911, s'est élevée à 887 065 000 kg; 56 0/0 de ce chiffre représentent le rendement des Etats-Unis.

Un fait méritant de retenir l'attention, c'est qu'aucun des grands districts cuprifères des Etats-Unis, dont quelques-uns sont exploités depuis trente ans ou plus, ne présente encore des traces d'épuisement. 12 districts ont chacun livré plus de 45 300 000 kg de cuivre depuis 1845. 4 de ces districts se rencontrent dans l'Arizona, 2 en Californie, 1 dans chacun des Etats de Montana, Michigan, Nevada, Nouveau Mexique, Tennessee et Utah. — G.

TÉLÉGRAPHIE & TÉLÉPHONIE

Voleurs mis en fuite par un téléphone.

Le *Telephone Engineer* raconte la curieuse anecdote ci-après : Un appareil téléphonique a récemment, de lui-même et sans le moindre concours d'une intervention humaine, donné un signal d'alarme et ainsi mis en fuite trois malfaiteurs qui, ayant pénétré de nuit dans une banque de Medaryville (Wisconsin, Etats-Unis), avaient déjà éventré à la dynamite le coffre-fort.

Après s'être introduits subrepticement dans l'immeuble, les malfaiteurs firent exploser trois cartouches de dynamite sans se préoccuper de l'inoffensif téléphone qui se trouvait à côté d'eux dans la pièce. La première cartouche fit sauter la porte en acier du coffre-fort, et l'explosion occasionna en même temps le décrochement du téléphone. Les deux autres explosions achevèrent la démolition du coffre-fort. Mais le déplacement du récepteur téléphonique amena l'éclairement d'une lampe sur le meuble commutateur du bureau central, peu éloigné. Au moment où elle répondait à l'appel, l'opératrice entendit retentir à ses oreilles la détonation de la deuxième cartouche. Sachant qu'elle était reliée au téléphone d'une banque, l'opératrice comprit ce qui se passait et fit immédiatement retentir la sonnerie d'alarme. Les trois coquins, voyant qu'ils étaient découverts, prirent la fuite, chacun saisissant seulement un sac d'or. Leur butin fut de 10 000 fr. Ils laissèrent derrière eux 300 000 fr. — G.

Le téléphone Egner-Holmstrœm.

On a récemment essayé le téléphone à courants intenses Egner-Holmström, rapporte la *Zeitschrift für Shwachstromtechnik*, entre les localités les plus septentrionales et les plus méridionales de la Norvège. Ces expériences ont permis de constater que ce téléphone permet une transmission absolument irréprochable de la voix humaine à des distances s'élevant jusqu'à 1500 km et qu'on pourra, par suite, en l'utilisant, converser de Christiania à Turin, à Venise et à Lyon. — G.

TRACTION

Nouveaux tramways électriques en Belgique.

L'*Electrical Review* nous apprend qu'un nouveau réseau de tramways électriques est projeté dans la banlieue de Bruxelles; ce réseau sera relié au réseau intérieur de la ville, en même temps que la ligne suburbaine actuelle d'Overyssche à Grœnendael sera dotée de la traction électrique. Le nouveau réseau en question, d'un développement de 20 km environ, doit revenir à une somme de 2 500 000 fr.

On se propose d'exécuter, dans la banlieue de Mons, des travaux semblables qui occasionneront une dépense de 1 500 000 fr. — G.

TRANSFORMATEURS

Un redresseur à vapeurs de mercure pour charger les batteries centrales des bureaux télégraphiques et téléphoniques.

On lit dans l'*Elektrotechnische Angeizer* que, comparé aux groupes moteurs-générateurs, aux convertisseurs tournants et aux autres redresseurs affectés à la charge des batteries d'accumulateurs dans les bureaux télégraphiques et téléphoniques, le redresseur à vapeurs de mercure offre

les avantages suivants : sécurité absolue, insensibilité aux variations de tension se produisant sur le réseau, prix d'achat minime, frais d'exploitation peu élevés, surveillance simplifiée, absence de bruit dans le fonctionnement, encombrement peu important, réglage ne comportant aucune perte avec les grands modèles (plus de 10 ampères), économie d'une deuxième batterie, étant donné que l'on peut charger même durant le fonctionnement, suppression des frais d'huile et de graissage, enfin suppression de la plaque de fondation.

Le montage de ce redresseur est fort simple : on peut l'installer, par exemple, directement dans la salle de service, en sorte que de longues canalisations deviennent inutiles. La surface nécessaire pour installer le même redresseur est seulement de 0,115 m² pour le petit modèle et de 0,32 m² pour le grand modèle.

Le rendement du redresseur à vapeurs de mercure mis sur le marché par la Société *Allgemeine Elektricitæt*, quelle que soit la capacité de courant, s'élève à environ 57 0/0 avec un courant continu sous 30 volts. Sur une batterie d'accumulateurs de 17 éléments, le rendement serait de 65 0/0; avec 40 éléments, il serait de 80 0/0; avec 84 éléments, de 85 0/0. La Société précitée construit des redresseurs à vapeurs de mercure jusqu'à 220 volts de courant continu et 40 ampères. Pour des valeurs plus élevées, on peut monter en parallèle un nombre quelconque de redresseurs, de manière à obtenir le redressement d'un courant de charge très élevé. Les redreseurs en question peuvent être montés, avec tous les appareils auxiliaires servant à la charge et à la décharge, sur les tableaux de distribution. Le réglage de la tension de charge, pour les redresseurs jusqu'à 10 ampères de courant continu, s'obtient au moyen d'un rhéostat. A partir de 12 ampères et pour des intensités supérieures, on a prévu un réglage par induction (mise hors circuit et en circuit d'enroulements de transformateurs), en sorte que l'on évite toute perte d'énergie. — G.

USINES GÉNÉRATRICES

Une puissante installation hydraulico-électrique en Norvège.

L'*Electrical World* rapporte qu'un groupe financier a sollicité du gouvernement de Christiania l'autorisation d'exploiter électriquement les eaux des rivières Aura et Lilledal, à l'Est de la Molde, dans le district de Romsdalen (Norvège). Le projet élaboré comporte la construction d'une digue de 42 m de hauteur et l'acheminement des eaux, au travers d'un tunnel, jusqu'à Sundalen, où l'on pourrait produire 200 000 ch. On estime que la réalisation d'un pareil projet, en donnant une des plus puissantes usines hydraulico-électriques du monde entier, entraînerait une dépense de 52 millions de fr. — G.

Bibliographie

Hilfsbuch für die Elektrotechnik unter Mitwirkung nambafter Fachgenossen bearbeitet und herausgegeben *(Aide-mémoire pour l'électrotechnique élaboré avec le concours de collègues techniciens réputés)* et publié par le Dr Charles Strecker. 8e édition refondue et augmentée. Un volume format 200 × 120 mm de xi-968 pages, avec 800 figures. Prix, relié : 18 mark (Berlin, Julius Springer, éditeur, 1912).

En raison des rapides progrès de l'électrotechnique, la huitième édition de l'aide-mémoire ci-dessus a exigé une refonte complète du texte ancien. Quelques petites parties seulement de ce texte sont restées sans changement; le reste a dû être entièrement transformé ou largement modifié. Nous indiquerons rapidement ici quelques-unes des innovations de cette huitième édition, savoir : Refonte complète de la partie électrophysique de l'ouvrage, avec addition d'un chapitre consacré au calcul vectoriel et à son emploi; nombreuses suppressions et additions dans la partie traitant des mesures; dans la section consacrée aux machines-dynamos, on trouve des exemples choisis d'après un point de vue nouveau; dans la section sur les éléments galvaniques, étude de l'accumulateur alcalin; dans la section sur le transport de force à distance, insertion des informations convenables concernant la commande électrique dans les mines, dans les fonderies, dans les laminoirs, pour les appareils de levage, concernant l'emploi de l'électricité dans l'agriculture (stations centrales intercommunales), concernant les chemins de fer électriques; dans la section sur l'électrochimie, importantes modifications du texte; dans la section sur la radiotélégraphie, additions naturellement étendues, etc. Enfin l'annexe (page 902-939) contient plusieurs ordonnances et règlements nouveaux en vigueur en Allemagne. En résumé, le texte a été augmenté, par rapport à celui de la septième édition, d'environ un cinquième.

A cette petite encyclopédie de l'électrotechnique, précieuse pour le praticien, la maison d'édition Julius Springer a donné un cadre correspondant à la haute valeur de l'ouvrage, en établissant un volume d'une exécution matérielle irréprochable, même luxueuse.

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S^T-JACQUES.

La traction monophasée par le moteur Winter-Eichberg.

(Suite et fin) (1).

Nous voyons que, plus nous augmentons la tension Δ_2 appliquée aux balais transversaux, plus x devient petit et plus devient grand le coefficient $\sqrt{\frac{1+x}{x}}$ égal à $\frac{n}{\nu}$. En d'autres termes, si nous appliquons une tension aux balais transversaux, la vitesse à laquelle fonctionne le moteur dans les meilleures conditions n'est plus la vitesse du synchronisme, mais une vitesse supérieure. Le moteur alimenté doublement, comme nous l'avons vu, fait un nombre de tours supérieur au synchronisme, mais en même temps, c'est précisément ce régime de vitesse qui permet de réaliser d'excellentes conditions de compensation et de commutation. Pour représenter pratiquement cet effet, nous pouvons imaginer que le synchronisme d'un moteur alimenté doublement n'est point fixe, mais qu'il varie selon la tension appliquée aux balais transversaux. Le synchronisme coïncidera avec une vitesse minimum correspondant au véritable synchronisme pour la valeur zéro de cette tension; il coïncidera avec des vitesses plus élevées pour des valeurs positives de la tension. Afin de montrer dans quelle mesure on s'est affranchi du synchronisme, je ferai remarquer que le moteur d'une locomotive fournie par la compagnie *Allgemeine Elektrizitæts* pour la section Dessau-Bitterfeld des chemins de fer prussiens, fonctionne à une vitesse trois fois plus grande que la vitesse de synchronisme.

Indépendamment de l'avantage de pouvoir dépasser considérablement le synchronisme, les moteurs alimentés doublement rendent encore excellent le démarrage.

Considérons le moteur précité et employé sur la ligne Dessau-Bitterfeld, dont la vitesse atteint trois fois celle du synchronisme. Ce moteur possède 24 pôles, tandis qu'un moteur simple, dont la vitesse maximum ne peut s'écarter beaucoup du synchronisme, aurait dû être construit avec 8 pôles pour les mêmes conditions de service. La vitesse synchrone du moteur alimenté doublement est donc seulement un tiers de celle du moteur ordinaire. Dans la première méthode de démarrage, le moteur ne fonctionne pas encore sous l'action de la double alimentation, mais bien avec les balais transversaux court-circuités, c'est-à-dire de la manière normale. Mais comme la vitesse synchrone est réduite à un tiers, cette période est très courte, et le moteur arrive rapidement dans le voisinage du synchronisme normal. On ouvre alors le court-circuit entre les balais et l'on fait augmenter la vitesse du moteur en appliquant successivement à ces balais une tension toujours plus grande. De cette manière, la véritable période proprement dite de démarrage est réduite à un tiers et, pour les deux autres tiers de l'accélération, le moteur se trouve toujours voisin de son synchronisme artificiel. Il est facile de se rendre compte de l'importance de ce fait pour la consommation en KVA lors du démarrage.

Le système permet plusieurs variations. On peut effectuer l'excitation au moyen d'un enroulement sur l'induit. On peut combiner les circuits d'excitation et de travail à un seul circuit avec des balais obliques à l'axe du flux du stator et ensuite régler partiellement le moteur au moyen du déplacement des balais du circuit combiné. Tout cela a été fait sur les locomotives déjà mentionnées de la ligne Dessau-Bitterfeld.

Cette ligne, qui fait partie du réseau des chemins de fer de l'Etat prussien, a une longueur de 27 km; elle est à double voie et elle constitue un tronçon de la ligne, importante et très fréquentée, reliant Magdbourg à Leipzig, laquelle, d'une longueur de 112 km, sera bientôt entièrement électrifiée. Le tronçon Dessau-Bitterfeld peut être considéré comme l'installation d'essai, laquelle a servi à faire des expériences étendues en matière de grande traction à courant monophasé. La tension, sur la ligne de contact, est de 10 000 volts; la fréquence est de 15 périodes. La société *Allgemeine Elektrizitæts* a fourni pour cette installation, en outre de la ligne de prise, plusieurs tracteurs pour les trains directs et les trains de marchandises; ces tracteurs, d'une puissance de 800 à 1500 ch, ont donné d'excellents résultats.

D'après les mêmes principes, l'entreprise allemande précitée a construit, pour le chemin de fer français du Midi, une locomotive dont les moteurs ont, eux aussi, la compensation sur le

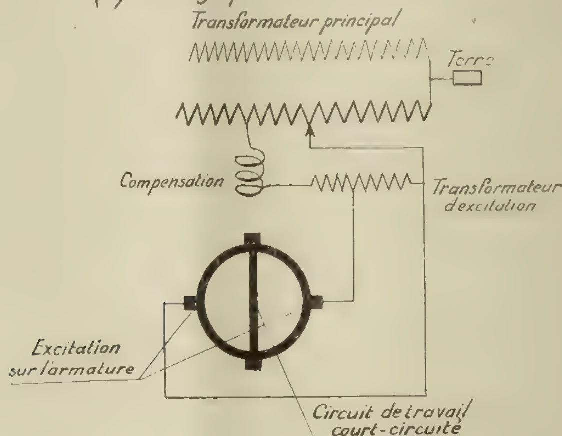
(1) Voir l'*Électricien*, n° 1151, p. 33, n° 1152, p. 50, n° 1153, p. 67, n° 1154, p. 87 et n° 1155, p. 105.

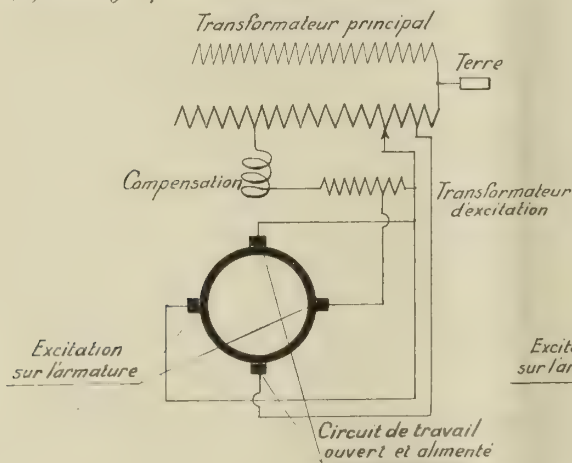
stator; l'enroulement de travail sur le rotor y est court-circuité pour le démarrage et alimenté pour les vitesses normales et élevées; l'excitation, sur cette locomotive également, se trouve sur le rotor. Mais ce qui rend spécialement intéressante la locomotive en question, c'est que celle-ci se trouve disposée pour la récupération. La récupération, c'est-à-dire la transformation en énergie électrique renvoyée sur la ligne de contact, de l'énergie produite par le poids d'un train descendant des pentes accentuées, constituait jusqu'ici un avantage spécial de la traction à courant triphasé, en ce qui concerne les chemins de fer de montagne. Pour apprécier cet avantage, il suffit d'envisager le plein succès que les chemins de fer de l'Etat italien ont su si ingénieusement obtenir aux Giovi.

D'une manière générale, l'on peut obtenir la récupération seulement avec un moteur excité en dérivation. Nous savons, si nous nous rappelons les conditions se reportant au courant continu, qu'avec un moteur-série on peut freiner électriquement sur une résistance, mais sans jamais renvoyer de l'énergie sur le réseau.

Par suite, pour pouvoir récupérer avec le moteur monophasé, il faut exciter ce dernier en dérivation, c'est-à-dire séparer le transformateur d'excitation, qui jusqu'ici était inséré en série avec le stator et le monter directement sur le réseau ou sous une tension proportionnelle et en phase avec le réseau. Ce fonctionnement, avec l'excitation en dérivation, est possible pour le moteur Winter-Eichberg, car ce moteur, grâce au flux transversal Φ, a son excitation compensée, c'est-à-dire en phase avec le courant de travail.

En disposant l'excitation en dérivation, on





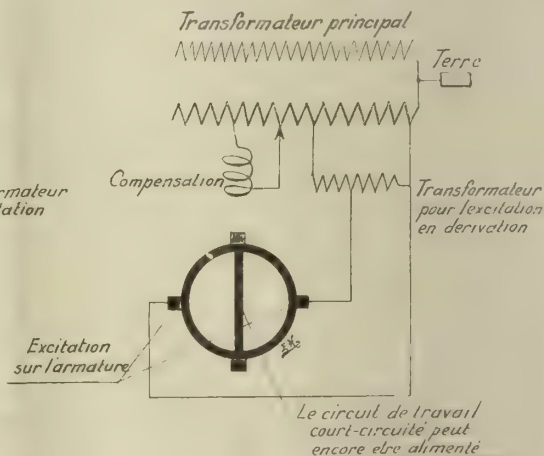


Fig. 117.

change naturellement la caractéristique du moteur. Pour une tension déterminée, la vitesse ne sera plus réduite avec l'augmentation du couple et vice-versa, ainsi que cela se passe pour le moteur en série; mais le moteur maintiendra sa vitesse pratiquement constante indépendamment du couple, tout comme un moteur quelconque excité en dérivation, y compris le moteur asynchrone triphasé qui appartient à la même catégorie. Mais cela ne constitue pas un inconvénient, part entre les balais court-circuités par l'induction statique, et, d'autre part, par l'induction de la rotation. Si la machine développe un couple, il y aura naturellement un petit glissement positif, c'est-à-dire que la vitesse sera un peu inférieure à la vitesse synchrone. Comme nous le voyons, le moteur fonctionne à peu près comme un moteur asynchrone triphasé. Mais cela est tout simplement logique. Il est, en effet, facile de se rendre compte que les deux flux transversaux et d'exci-

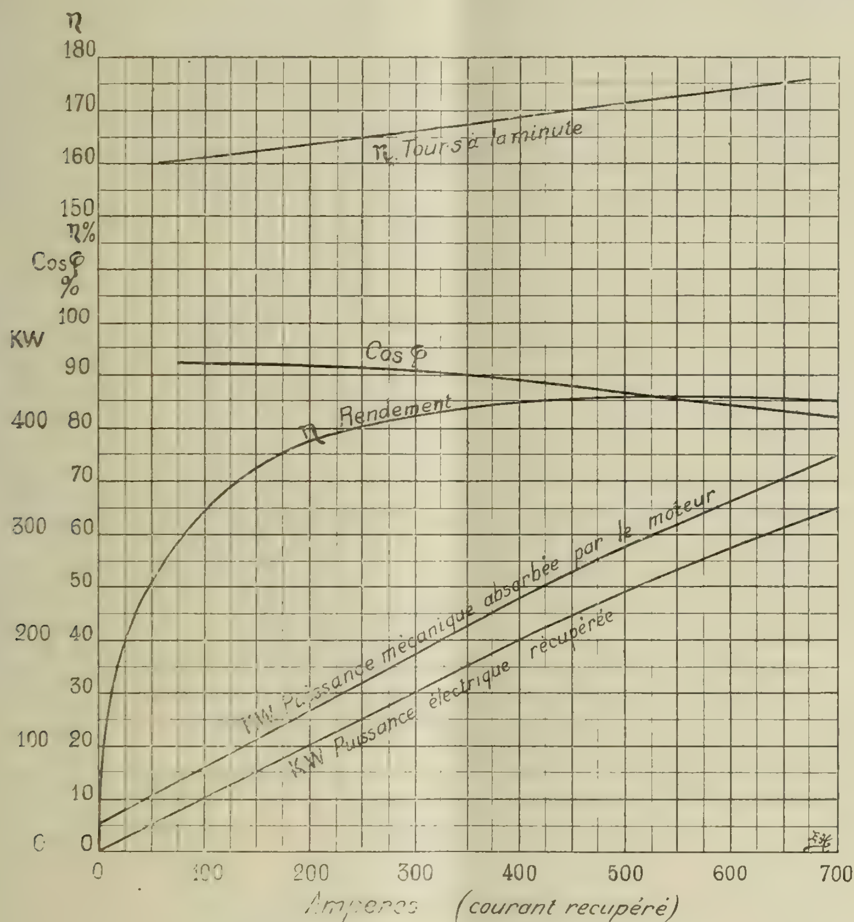


Fig. 118.

tout au contraire. Si l'on veut freiner électriquement, c'est-à-dire si l'on veut que le poids de tout le train porte sur la locomotive, de manière que les attelages ne soient point tendus, toute variation de vitesse pourrait devenir dangereuse; la constance de la vitesse est une garantie pour l'équilibre du train. Quelle est la vitesse à laquelle tend le moteur monophasé excité en dérivation et avec les balais de travail court-circuités? Evidemment, c'est la vitesse synchrone, car avec elle, comme nous l'avons vu précédemment, on obtient l'équilibre des deux tensions provoquées d'une tation, qui ont des directions perpendiculaires et un déplacement de phase de 90°, représentent simplement un véritable champ tournant. Or, il suffit évidemment d'actionner le moteur avec une vitesse dépassant le synchronisme d'un petit glissement négatif pour pouvoir récupérer sur la ligne de contact. Le fonctionnement est complètement analogue à celui d'un moteur asynchrone triphasé, mais nous ne devons pas oublier que le synchronisme n'est plus quelque chose de fixe. Si nous ouvrons le court-circuit entre les balais de travail et si nous appliquons à ces balais une tension,

nous établissons un nouveau synchronisme artificiel correspondant à une vitesse élevée par rapport à la vitesse antérieure. Nous pouvons donc choisir librement la vitesse constante à laquelle nous voulons descendre, en effectuant une récupération; de cette manière, nous combinons le précieux avantage de la récupération avec les avantages e la traction monophasée.

La description du fonctionnement et le schéma du montage ont été simplifiés pour rendre le problème parfaitement clair; mais si l'on voulait épuiser le même problème dans tous ses détails, il faudrait s'attarder dans la partie théorique, et d'ailleurs sans en retirer des éléments décisifs pour la connaisssance parfaite du système.

La figure 117 représente le schéma du moteur de la locomotive destinée au chemin de fer français du Midi; le schéma 1 indique le mode de montage pour le démarrage, c'est-à-dire le montage fait avec les balais de travail court-circuités. Ce schéma ne diffère point de celui du moteur normal Winter-Eichberg. Le schéma 2 montre les connexions pour des vitesses normales et élevées, avec la tension appliquée aux balais de travail; enfin, le schéma 3 montre le fonctionnement en récupération, c'est-à-dire avec l'excitation mise en dérivation au moyen du transformateur d'excitation qui est soumis à une tension constante. Les balais de travail peuvent être court-circuités, comme l'indique le schéma, ou bien ils peuvent être mis sous tension.

La figure 118 se rapporte à la manière dont se comporte le moteur quand il récupère. Ce diagramme expose les résultats obtenus dans le champ d'essai; on y voit l'énergie mécanique absorbée, l'énergie électrique récupérée, le facteur de puissance, le rendement et le nombre des tours en fonction du courant récupéré. La vitesse est caractérisée par un petit glissement négatif, c'est-à-dire que le nombre de tours augmente avec l'accroissement de la puissance récupérée. Le moteur se comporte, en somme, comme un bon moteur triphasé asynchrone.

Pour les courbes tracées sur la figure 118, la tension de l'enroulement du stator était de 565 volts, et la tension de l'excitation était de 16 volts.

Les essais de récupération, actuellement en cours sur le réseau français du Midi, sont faits avec des vitesses variant entre 27 et 65 km à l'heure, selon la tension appliquée aux balais de travail. Avec un train du poids de 280 tonnes, par exemple, si l'on descend une rampe de 17 0/00, on récupère 450 kw avec un facteur de puissance de 0,95.

La locomotive est pourvue de deux moteurs ayant une puissance de 900 chevaux. Les moteurs sont disposés au centre et montés en haut; ils actionnent deux arbres de renvoi au moyen de bielles inclinées. A partir de ces arbres, l'effort est transmis sur les trois essieux moteurs; il y a, en outre, deux essieux porteurs.

Pour résumer ce que nous avons dit, nous constaterons qu'avec le système monophasé de la société *Allgemeine Elektrizitæts*, on est arrivé à trouver des solutions qui s'adaptent à toutes les conditions de service, depuis le service d'un tramway jusqu'à celui de chemins de fer suburbains, jusqu'à celui des grands et puissants locomoteurs de montagne.

Goffredo HULDSCHINER.

Les accidents électriques

Par M. Louis ZACON
Inspecteur du Travail à Paris

Les nombreuses applications de l'électricité réalisées dans tous les pays par l'emploi des courants alternatifs, la possibilité d'employer la force motrice naturelle de toutes les chutes d'eau, grâce aux courants de haute tension, ont déterminé un essort considérable de l'industrie électrique.

Cette transformation industrielle des plus fécondes ne s'est pas effectuée sans ajouter une nouvelle cause d'accident à celles déjà trop nombreuses qui existaient dans l'industrie, et *l'accident électrique* est survenu.

Cet accident intéresse à la fois le public et les ouvriers d'usine; il ne ressemble pas à l'accident de machine que nous connaissons; accident dramatique s'il en fut, épanchement de sang, cris de la victime, etc. En matière d'accident électrique, rien de semblable : un fil d'apparence bien bénigne, un contact d'une durée minime et la mort est survenue; ici un moment d'inattention, une imprudence, et la mort survient foudroyante.

Là, un éclair, résultant d'une solution de continuité dans le circuit, blesse les organes de la vue

Et, malheureusement, ce n'est pas tout : malheur au sauveteur qui se précipite au secours de son camarade; si les manœuvres nécessaires, si les protections convenables n'ont pas été prises, c'est la mort qui paie le dévouement et l'on a à déplorer deux victimes au lieu d'une.

L'accident électrique n'a certes pas échappé à l'attention des intéressés; les industriels électriciens ont multiplié les précautions, les mesures de protection, les consignes au personnel, les avertissements au public.

De nombreux savants dans tous les pays — ils sont trop pour pouvoir les nommer ici — ont cherché à reconnaître les phénomènes dangereux pour enseigner les règles propres à les prévenir; es pouvoirs publics, par des règlements précis se sont efforcés de prévoir les accidents, puis de les limiter.

Effets physiologiques des courants électriques. — Les phénomènes physiologiques, au moins dans leurs manifestations élémentaires sont connus depuis fort longtemps (Marat 1781, Priesley, 1776), mais ce ne fut qu'au commencement du siècle dernier que les accidents produits par la foudre incitèrent à de nouvelles recherches qui d'ailleurs n'aboutirent pas, les moyens d'expérience faisaient défaut.

Lorsque plus tard, les hautes tensions enfin appliquées à l'industrie provoquèrent des accidents, ces expériences furent reprises (1); en France une Commission composée de savants électriciens a tout récemment étudié sur des animaux les phénomènes physiologiques et a abouti à des conclusions intéressantes, dont nous nous sommes inspiré dans ce qui va suivre.

On peut admettre généralement que les courants électriques produisent des blessures graves ou déterminent la mort, soit :

a) Par altération des tissus ou du sang, par une décharge disruptive (fulguration), ou même par le simple passage du courant produisant des effets thermiques ou électrolytiques;

b) Par arrêt du cœur (trémullations fibrillaires) provoqué par le simple passage du courant.

Nous ne parlons plus ici de la théorie qui faisait découler la mort de l'inhibition des centres nerveux, produisant l'arrêt de la respiration, car il a été impossible malgré plusieurs essais de reproduire ce phénomène.

Ce dernier point particulier est très important à retenir, car lorsque nous examinerons les soins à donner aux foudroyés, nous nous trouverons en présence ou bien d'un individu dont le cœur est arrêté, c'est la *mort* sans aucun secours possible; ou bien dont le cœur bat encore et *qui reviendra naturellement à la vie*; aucun secours bien sérieux ne pourra donc de ce côté être donné à la victime.

Lorsqu'on se préoccupe de prévenir les accidents électriques, la première question qui se pose à l'esprit est celle de déterminer la démarcation entre les courants dangereux et les courants non dangereux; c'est là d'ailleurs une erreur assez commune, car on peut poser en principe que *tous les courants électriques sont dangereux pour l'homme*; tous les courants industriels, que leur tension soit de 100 volts ou de plusieurs milliers de volts, peuvent être mortels pour l'homme. Par contre, on *peut toujours et dans tous les cas*, protéger les ouvriers ou le public contre les inconvénients de ces courants.

Nous poserons comme principe : que le danger d'un courant varie, toutes autres circonstances restant égales, avec l'intensité qui passe dans le corps de la victime. Dès qu'il passera dans le corps la valeur très basse de 1/10 d'ampère le danger devient mortel. La tension des courants, que trop souvent l'on considère comme donnant la valeur du danger n'intervient pas directement; elle n'intervient que d'une manière secondaire et seulement dans la mesure où elle fait varier l'intensité qui traverse le corps.

Ce principe est si vrai, que l'on voit souvent un blessé sortir sans trop de dommage d'un accident qui l'a mis en contact avec un conducteur à plusieurs milliers de volts; tandis qu'au contraire nombreux sont les accidents mortels déterminés par des courants de tension inférieure ou voisine de 100 volts.

L'expérience démontre l'exactitude de cette conception :

Un chien pesant 11 kg a résisté à une tension de 4500 volts appliqué à sept reprises successives, tant que l'intensité à travers son corps est restée inférieure à 0,050 ampère. Il a été foudroyé dès que cette intensité a été portée à 0,092 ampère.

Un autre chien pesant 13 kg résiste à un courant de 58 volts, intensité 0,038 ampère; il est foudroyé dès que l'intensité atteint 0,100 ampère; la tension n'ayant pas varié.

Ces exemples pris parmi les nombreuses expériences ont été toujours contrôlées à diverses reprises.

Il est à noter toutefois que lorsque sous l'influence d'une haute tension et d'une faible intensité la victime reste indemne du côté du cœur, on

---

(1) Voir les travaux de : Prévost et Batelli (1899), Jellinek, Stéphane Leduc, Monmerqué, Kammerer, Broca, Weiss, Langlois, etc.

constate souvent des brûlures profondes aux points de contact.

Du temps de passage du courant. — Au point de vue pratique, le temps du passage du courant dans le corps de l'électrocuté ne semble pas présenter d'intérêt lorsque ce contact a duré 5 secondes; au bout de ce temps, lorsque l'intensité est dangereuse, la mort est déjà survenue.

De l'emplacement des contacts. — On peut affirmer que le cœur est l'organe le plus sensible et que dans la presque totalité des accidents, c'est le seul arrêt de son fonctionnement qui détermine la mort. Son action prédominante sous l'influence du courant électrique a été mise en évidence d'une façon remarquable par les expériences exécutées sur les animaux.

Dans les mêmes conditions de courant (intensité et tension), on a constaté que les mêmes animaux qui résistaient parfaitement lorsque le courant leur était appliqué par l'intermédiaire d'électrodes fixées au sommet du crâne et sous le menton, succombaient, lorsque les mêmes électrodes étaient déplacées et réunies aux pattes postérieures et antérieures, de manière à placer le cœur dans le circuit.

En résumé, il résulte de nombreuses expériences que la théorie déjà rappelée, qui faisait imputer la mort par électrocution à l'inhibition des centres nerveux et en particulier à ceux qui commandent la respiration, n'est pas absolument fondée. Toutes les fois que le cœur est exclu du circuit, l'animal résiste avec des accidents cardiaques et respiratoires passagers, mais sans troubles définitifs, et si, dans d'autres expériences, on a pu noter en même temps que l'arrêt du cœur, un arrêt momentané ou définitif de la respiration, déterminant une asphyxie consécutive, on est en droit d'attribuer cet arrêt de la respiration à une contraction musculaire du thorax qui détermine la compression des organes respiratoires; on peut d'ailleurs reproduire cette contraction si on lance le courant dans le corps d'un animal mort depuis quelques instants; elle doit donc être rattachée à une action musculaire excluant cette prédominante du cerveau. Il est très important de remarquer que dans le cas où les électrodes sont placées sur le crâne et sous le menton, plaçant ainsi la tête de l'animal et fort probablement, son cerveau dans le circuit, la respiration se rétablit naturellement lorsque le courant cesse de passer si, d'autre part, le cœur a repris ses mouvements normaux.

La plus ou moins grande fréquence du courant alternatif ne semble avoir aucune action sur la gravité des conséquences d'un contact; au moins dans les limites des courants industriels (25 périodes à 75 périodes par seconde). Il n'en reste pas de même de la nature des courants : le courant alternatif est beaucoup plus dangereux que le courant continu; toutes autres conditions restant égales. En ce qui concerne les animaux, il est difficile de donner de ce fait une explication suffisante. Par contre, lorsqu'un individu est victime d'un accident par le fait d'un courant alternatif, on a constaté que cette sorte de courant provoquait des crispations musculaires et une sudation de la peau; on comprend facilement que ces deux phénomènes en établissant par les mains un bon contact, facilitent le passage du courant et aggravent les conséquences définitives de l'accident.

Bien que, en général moins dangereux que l'alternatif, le courant continu, dans certains cas, n'en provoque pas moins des phénomènes d'électrolyse des tissus ou du sang, dont les conséquences sont toujours graves, souvent mortelles.

Les considérations qui précèdent ne sauraient être tenues pour définitives si l'on ne se préoccupait de déterminer la mesure dans laquelle des expériences faites sur des chiens peuvent être étendues à des êtres humains.

La conclusion la plus importante parmi celles qui précèdent est, sans contredit, celle qui fait varier le danger du courant avec son intensité; si cette conclusion, parfaitement exacte quand il s'agit des animaux, est également admise pour les individus, on serait admis à conclure que tous les courants industriels, même ceux employés dans les applications domestiques pour l'éclairage peuvent, dans certaines conditions de contact, devenir très dangereux, mortels même; il suffirait pour que ce dernier résultat soit atteint, qu'une intensité de courant de 0,100 ampère fût possible à travers le corps de la victime.

Ne pouvant vérifier expérimentalement cette possibilité nous avons dû rechercher parmi les accidents survenus, des cas d'espèce qui permettent d'établir un rapprochement entre les phénomènes physiologiques constatés sur les animaux et ceux dont ont été victimes les ouvriers ou le public.

De nombreux accidents montrent que malheureusement les conclusions qui précèdent sont justifiées.

On a constaté notamment :

A Marseille 1908, un accident mortel courant alternatif 110 volts;

A Paris, 1906, un accident mortel courant alternatif 170 volts;

A Lys (Nord), 1907, un accident mortel courant alternatif 120 volts;

A Nanterre, 1908, un accident mortel courant alternatif 110 volts;

A Puteaux, 1909, un accident mortel courant alternatif 110 volts.

Prevention des accidents électriques. — Les études entreprises sur les accidents électriques n'auraient qu'un intérêt très secondaire si elles ne nous apprenaient pas à prévenir les accidents.

Comme base de la prévention on s'efforcera, dans tous les cas, d'éviter qu'une intensité de 0,100 ampère ne passe dans le corps et pour cela on s'efforcera par des mesures convenables d'isoler les ouvriers (planchers isolants au-devant des appareils de manœuvre), éviter les contacts accidentels par des passages très larges entre les machines et les appareils dangereux; outils appropriés très isolants; ne pas travailler sauf nécessité absolue sur des appareils en charge.

Eviter les remises intempestives de courant sur les appareils en réparation et, à cet égard, être très prudent pour faire exécuter des réparations sur des lignes en charge ou dans leur voisinage immédiat.

Pour le public, il faut de toute nécessité répandre la notion nouvelle : que les conducteurs électriques doivent toujours être considérés comme dangereux et qu'il ne faut jamais y toucher.

Les enfants, à l'époque des nids, étant souvent victimes de leur imprudence, cette notion du danger devrait être donnée dès l'école.

Dans tous les locaux où le sol est bon conducteur (salle de bains, cuisine, cave, etc.), les installations intérieures devront être faites avec le plus grand soin (appareils bien isolés, lampes à double enveloppe, canalisations à isolement fort, etc.).

Enfin, pour éviter les accidents multiples qui se produisent lorsque les sauveteurs bien intentionnés, mais peu éclairés sur les phénomènes électriques, se précipitent au secours d'un électrocuté, il paraît utile de répandre dans le public les notions du danger de ce sauvetage et en même temps les mesures qui peuvent être prises pour les éviter. Des affiches peuvent répondre à cette proposition (1).

(Extrait du journal l'*Usine*).

Les locomotives électriques de la Compagnie des chemins de fer du Midi.

A la suite des négociations auxquelles donna lieu la concession des lignes de chemin de fer transpyrénéennes, la Compagnie des Chemins de fer du Midi entreprit, en 1905 et 1906, l'étude des projets qui sont actuellement en cours d'exécution et adopta la traction électrique pour l'exploitation de ces lignes qui présentent des rampes inabordables pour les locomotives à vapeur.

D'autre part, la Compagnie désirant assurer une exploitation plus rationnelle de sa grande ligne de Toulouse à Bayonne qui présente dans son tracé une section particulièrement difficile, la rampe de Capvern, décida de substituer la traction électrique à la traction à vapeur sur un certain nombre de lignes de son réseau.

Cette décision est d'autant plus justifiée que, dans cette région, les forces naturelles hydrauliques sont très abondantes et permettent de produire l'énergie électrique nécessaire à la traction dans les meilleures conditions économiques.

Les lignes qui seront dotées en premier lieu de la traction électrique sont les suivantes :

1° Ligne de Foix à Ax-les-Thermes (41 km), et son prolongement d'Ax-les-Thermes à Ripoll par Bourg-Madame d'une longueur de 40,5 km jusqu'à la frontière espagnole;

2° Sur la ligne de Toulouse à Bayonne, la section de Montréjeau à Pau (112 km), ainsi que les embranchements actuellement exploités à la vapeur de Montréjeau à Bagnères-de-Luchon (35,5 km), de Lannemezan à Arreau (25 km), de Tarbes à Bagnères-de-Bigorre (22 km), de Lourdes à Pierrefitte-Nestelas (20,5 km), et de Pau à Oloron-Sainte-Marie et à Laruns-Eaux-Bonnes (54 km);

3° Lignes concédées d'Auch à Lannemezan (69,5 km), d'Arreau à Saint-Lary et Vieille-Aure (11 km), de Pau à Hagetmau (52,5 km), et d'Oloron-Sainte-Marie à Bedous, ainsi que le prolongement de la ligne internationale aboutis-

(1) Un arrêté du 19 août 1912 du Ministère du travail a du reste élaboré une instruction sur les premiers soins à donner aux auteurs des accidents électriques que les chefs d'industries, directeurs ou gérants sont tenus d'afficher dans un endroit apparent : salles contenant des installations électriques.

sant à Jaca (Espagne) dans la partie française (52 km);

4° La ligne concédée à voie de 1 m de Castelnau-Magnoac à Tarbes;

5° Les lignes suivantes dont la Compagnie s'est chargée tout récemment de la construction :

a) de Quillan à Mont-Louis,

b) de Villefranche de Conflent à Vernet-les-les-Bains et Sahorre,

c) de Bourg-Madame à la Tour-de-Carol,

d) de Quillan à Belesta.

La ligne de Villefranche de Conflent à Bourg-Madame, à traction électrique, a été entièrement terminée et ouverte au public le 28 juin 1911.

En prévision de l'électrification de ces nombreuses lignes, la Compagnie des Chemins de fer du Midi s'adressa, en 1911, aux principaux constructeurs, afin d'établir un modèle de locomotive

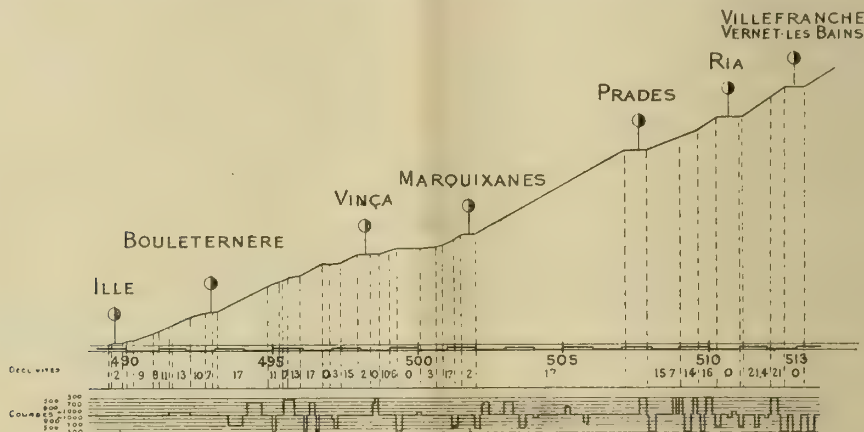


Fig. 119.

électrique qui devait répondre au programme suivant :

La locomotive devra démarrer et remorquer un train de 400 tonnes sur la section de Villefranche à Ille, de la ligne de Perpignan à Ille. Cette section, électrifiée en vue des essais, présente le profil indiqué sur la figure 119.

La locomotive devra, sur ce même profil, remorquer à la vitesse de 40 km à l'heure un train de 280 tonnes; puis, à la vitesse de 60 km, un train de 100 tonnes.

En descendant de Villefranche à Ille, les moteurs devront fonctionner comme freins en renvoyant du courant sur la ligne. La vitesse à la descente devra pouvoir être réglée à volonté, depuis la vitesse fixée pour l'ascension de cette rampe jusqu'à la moitié de cette vitesse.

La température des moteurs électriques, après six heures de marche, ne devra pas dépasser de plus de 75° la température ambiante supposée à 25°. Les moteurs devront développer pendant une heure une puissance de 25 0/0 supérieure à leur puissance normale, sans que la température dépasse les limites qui viennent d'être indiquées et les enroulements devront pouvoir supporter une température de 100° sans inconvénients.

Les moteurs calés devront pouvoir supporter, pendant 60 secondes, l'intensité de courant correspondant à l'effort de traction maximum fixé à 12 500 kg au démarrage, 8000 kg à la vitesse de 45 km et à 4200 kg à la vitesse de 60 km, et cela sans inconvénients ni échauffements dangereux d'aucune partie des enroulements ni des collecteurs.

Ils devront aussi pouvoir supporter, sans danger pour les collecteurs, pendant 15 minutes, le courant correspondant au couple de pleine charge à la vitesse réduite à 10 0/0 de la vitesse normale et sous la tension normale.

La commutation devra être très satisfaisante à toutes les vitesses angulaires correspondant aux vitesses de marche de la locomotive comprises entre 45 0/0 de la vitesse maximum (75 km par heure) et cette dernière. Elle devra aussi être acceptable aux démarrages et aux vitesses réduites.

Le poids total de la locomotive sera voisin de 80 tonnes, le poids adhérent de 54 tonnes et le poids maximum par essieu de 18 tonnes.

La locomotive aura trois essieux moteurs et deux porteurs; l'empattement rigide sera de 4 m.

L'énergie électrique sera fournie à la tension de 12 000 volts et à la fréquence de 16,6 périodes par seconde.

La section de ligne sur laquelle devaient avoir lieu les essais a été équipée par la compagnie française Thomson-Houston.

C'est une ligne caténaire double avec des portées de 50 m sur la majeure partie du parcours et de 100 m sur le reste de la section.

Les poteaux sont en ciment armé et ont une section en double T et diffèrent suivant qu'ils doivent servir pour la suspension en portée de 100 m ou en portée de 50 m ou pour rappel intermédiaire en courbe.

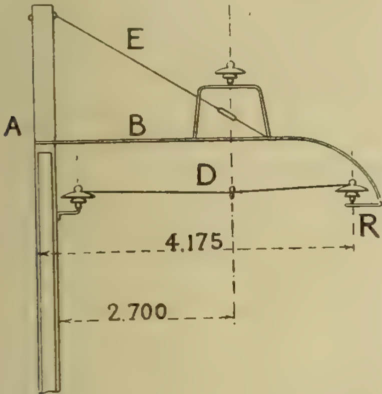


Fig. 120.

Ces poteaux sont munis de consoles de trois modèles. Le premier modèle (fig. 120), pour portée de 50 m, se compose d'un bras horizontal B formé de deux cornières assemblées, maintenues dans une position horizontale par un tirant E fixé au sommet du poteau. L'extrémité du bras, opposée au poteau, est recourbée vers les rails. Un cadre de forme trapézoïdale est fixé vers le milieu et au-dessus de ce bras et sert de support à un robuste isolateur qui soutient la suspension caténaire.

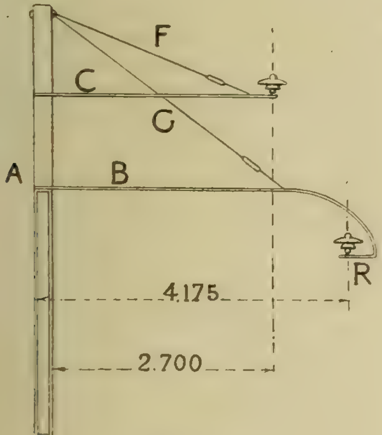


Fig. 121.

Parallèlement au bras horizontal et un peu au-dessous est un dispositif antibalançant D, amarré à deux isolateurs du même type que l'isolateur-support; l'un de ces isolateurs est fixé sur le poteau A, l'autre sur un retour horizontal R de la partie cintrée du bras.

Le deuxième modèle (fig. 121), pour portée de 100 m, est muni d'une console B, analogue à celle du modèle précédent et est surmontée d'un deuxième bras C, parallèle au premier et maintenu également par un tirant fixé au sommet du poteau. Dans ce modèle, il n'y a pas de cadre trapézoïdal sur le bras inférieur et l'isolateur servant de support à la suspension caténaire est fixé sur le bras supérieur.

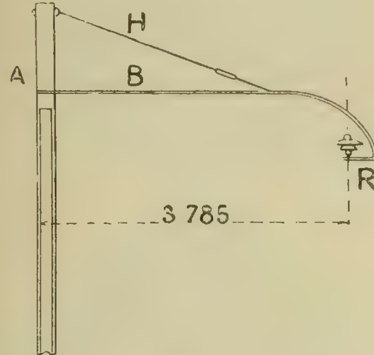


Fig. 122.

Enfin le troisième modèle (fig. 122), pour poteau de rappel intermédiaire en courbe et pour portée de 100 m, ne diffère du premier que par la suppression du cadre trapézoïdal.

La ligne caténaire se compose d'un câble porteur principal en acier de 37 mm² de section, posé sur les isolateurs de support, d'un câble porteur de 4,8 mm de diamètre suspendu au premier par l'intermédiaire de pendules de longueur appropriée et enfin du fil de prise de courant suspendu au câble secondaire par l'intermédiaire de petits étriers (fig. 123) qui permettent un déplacement relatif de ce fil de prise par rapport au câble porteur auxiliaire, soit dans le sens vertical, soit dans le sens horizontal.

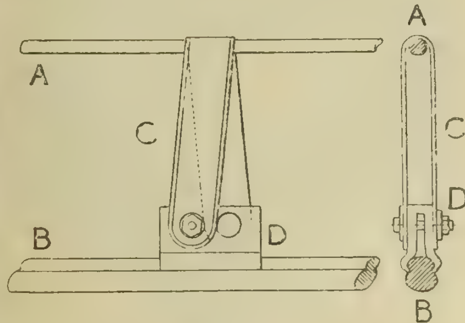


Fig. 123.

En alignement droit, la ligne de contact est montée en zig-zag par rapport à l'axe de la voie ferrée, avec un décaxage atteignant 40 cm, de part et d'autre de l'axe.

Au passage des portées de 50 m à 100 m, la ligne est sectionnée. Chaque section comporte, à ses extrémités, des ancrages sur poteaux; pour assurer la continuité de contact de la prise de courant entre les deux sections, on a établi entre elles une zone commune suffisamment longue, dans laquelle les extrémités des deux fils sont rapprochés à une distance convenable, puis séparées pour aboutir aux points d'ancrage; la jonction électrique est directe.

Les locomotives ayant satisfait aux essais et aux conditions du programme sont actuellement au nombre de trois. La première a été construite par les ateliers de constructions électriques du Nord et de l'Est à Jeumont, la seconde sort des ateliers de la compagnie française Thomson-Houston et la troisième des ateliers de la Société anonyme Westinghouse.

Ces trois types de locomotives seront décrits dans un prochain article.

J.-A. MONTPELLIER.

(A suivre.)

Manuel du Praticien.

CANALISATIONS ÉLECTRIQUES DANS LES IMMEUBLES ET LEURS DÉPENDANCES

(Suite) (1).

Boîtes pour connexions. — Afin de pouvoir vérifier les conducteurs, de les changer, au besoin,

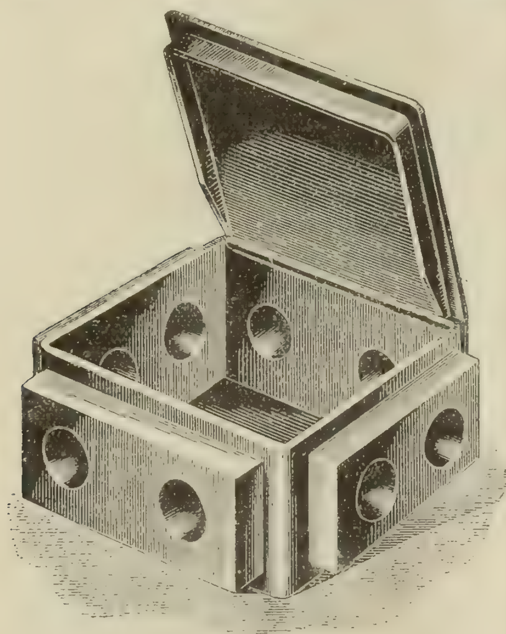


Fig. 124.

ou de les réparer, et aussi pour prendre facilement des dérivations sans qu'il soit nécessaire de démonter une partie de l'installation, on utilise des boîtes en matière isolante de différents modèles, que l'on intercale dans la canalisation.

Indépendamment de leur emploi pour faciliter le tirage des conducteurs dans les tubes, lorsque la longueur dépasse 18 m ou qu'il y a plus de quatre coudes, on doit placer des boîtes aux endroits où le circuit se divise et aux points de dérivation du circuit principal afin d'y établir les branchements.

Ces boîtes, de forme carrée, se font de différentes dimensions et sont fermées au moyen d'un couvercle à charnières. Pour leur jonction avec les tubes, les boîtes sont munies de trous (fig. 124).

Suivant les applications, le nombre et l'emplacement des trous diffèrent, et les dispositifs d'usage courant sont représentés schématiquement sur la figure 125, le carré représentant la boîte, et les traits, les ouvertures latérales.

Naturellement, les dimensions des trous correspondent aux diamètres des tubes qui doivent y être fixés.

On construit aussi des boîtes de forme ronde (fig. 126) analogues aux précédentes, avec couvercle amovible. Le nombre et l'emplacement des trous, dans les modèles d'usage courant, sont les mêmes que ceux que représente la figure 125.

Toutes ces boîtes, carrées ou rondes, peuvent être munies d'embouchures droites (fig. 127) ou courbes (fig. 128) au lieu de trous.

Pour les boîtes placées à une traversée de mur les trous ou les embouchures se trouvent dans le fond de la boîte (fig. 129).

(1) Voir l'*Électricien*, n° 1147, 21 décembre 1912, p. 392, n° 1148, 28 décembre 1912, p. 404, n° 1149, 4 janvier 1913, p. 6, n° 1150, 11 janvier 1913, p. 26 et n° 1152, 25 janvier 1913, p. 54.

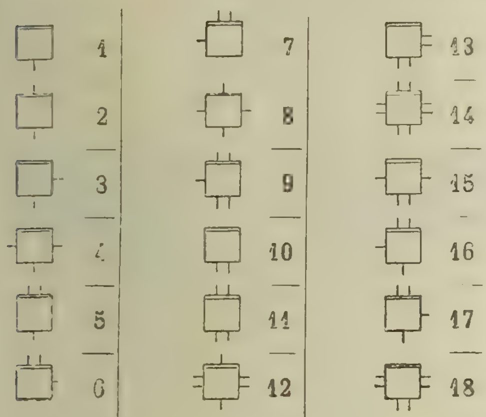


Fig. 125.

LÉGENDE DE LA FIGURE 125

Nos 1. — Boîte pour interrupteur ou prise de courant. Base de fixation pour raccords de suspension.

2. — Boîte intercalée dans la canalisation pour faciliter le tirage des conducteurs.

3. — Boîte d'angle pour remplacer les coudes et faciliter le tirage des conducteurs.

4. — Boîte de dérivation pour recevoir des coupe-circuits et des plaques de connexion.

5, 6 et 7. Boîte de division d'une canalisation pour des directions différentes.

8. — Boîte de division d'une canalisation pour deux dérivations : l'une des deux embouchures latérales peut être utilisée pour une canalisation se rendant à un interrupteur ou à une prise de courant.

9. — Boîte de dérivation pour ligne principale ayant ses deux conducteurs placés dans des tubes différents, les deux conducteurs de la dérivation étant placés dans un même tube.

10. — Boîtes pour interrupteurs bipolaires ou prises de courant pour canalisations avec conducteurs placés dans des tubes séparés.

11. — Boîte intercalée dans la canalisation à deux conducteurs séparés pour faciliter le tirage des conducteurs.

12. — Boîte de dérivation pour la pose des conducteurs en tubes séparés.

13. — Boîte d'angle pour conducteurs placés dans des tubes séparés.

14. — Boîte de division pour deux dérivations, les conducteurs étant tous placés dans des tubes séparés.

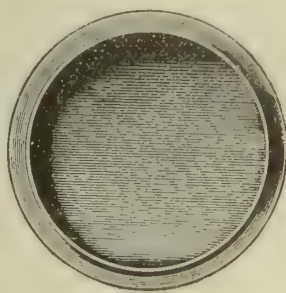
15. — Boîte de canalisation principale avec conducteurs placés dans des tubes séparés et pour deux dérivations avec coupe-circuits ou plaques de connexion. L'une des canalisations peut aboutir à un interrupteur unipolaire, l'autre à l'appareil desservi.

16. — Boîte pour canalisations à deux conducteurs par tubes. L'une des deux embouchures sert à l'arrivée de la canalisation principale qui se continue par l'embouchure opposée ; la seconde embouchure, placée à côté de la première, reçoit le pôle et le fil de retour d'un interrupteur, tandis que l'embouchure latérale reçoit le fil de retour et l'autre pôle se rendant à l'appareil commandé par l'interrupteur.

17. — Boîte analogue à la précédente, mais pour une direction différente.

18. — Boîte de dérivation pour conducteurs placés tous dans des tubes séparés.

Au départ des canalisations ainsi qu'aux endroits où il y a un grand nombre de dérivations de la ligne principale, on emploie des boîtes de dérivation qui comportent le nombre de trous ou



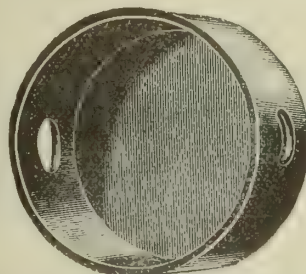


Fig. 126.

d'embouchures nécessaires (fig. 130). Elles sont fermées par un couvercle en tôle muni d'un verrou.

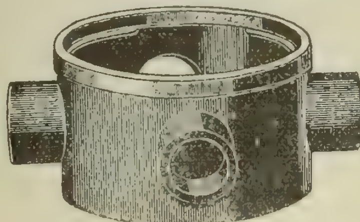


Fig. 127.

La jonction des tubes avec les boîtes se fait en introduisant le tube dans l'ouverture correspondante de la boîte, en ayant soin que le tube ne

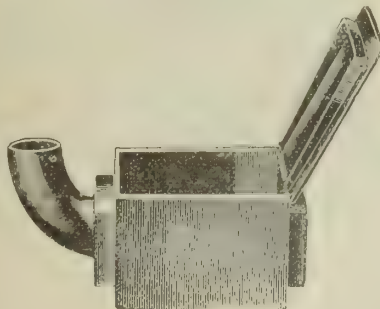


Fig. 128.

dépasse pas à l'intérieur et affleure seulement la paroi. Le tube se fixe à l'aide d'un mastic spécial que l'on chauffe à la flamme d'une bougie ou d'une lampe à alcool.

Toutes ces boîtes peuvent être munies de plaques de connexion supprimant les ligatures et les soudures.

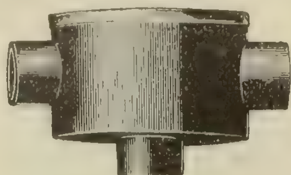
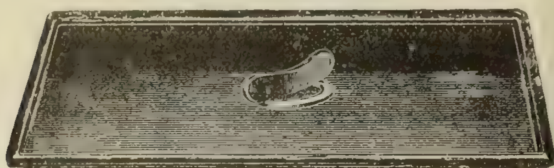


Fig. 129.

Pour les canalisations sous tubes armés de laiton ou de tôle plombée, on emploie les mêmes modèles de boîtes en matière isolante, munies



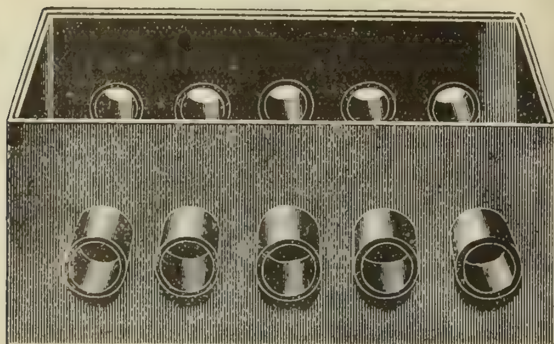


Fig. 130.

d'une enveloppe protectrice en laiton ou en tôle d'acier plombée.

On fait également des boîtes d'angle avec en-

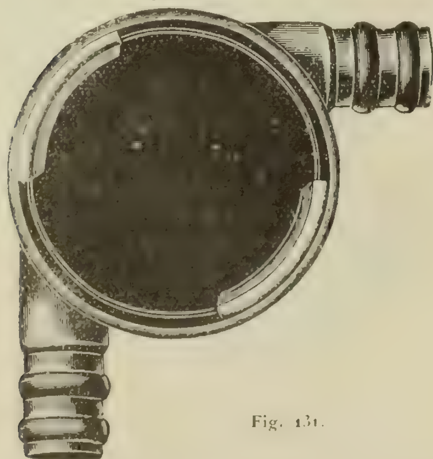


Fig. 131.

veloppe protectrice en laiton ou en tôle d'acier plombée (fig. 131) ainsi que des boîtes de dérivation en forme de T (fig. 132).

Pour les canalisations sous tubes cuirassés en acier, les boîtes en matière isolante sont enfermées dans une boîte protectrice en fonte avec couvercle se fermant à baïonnette. Ces boîtes ne

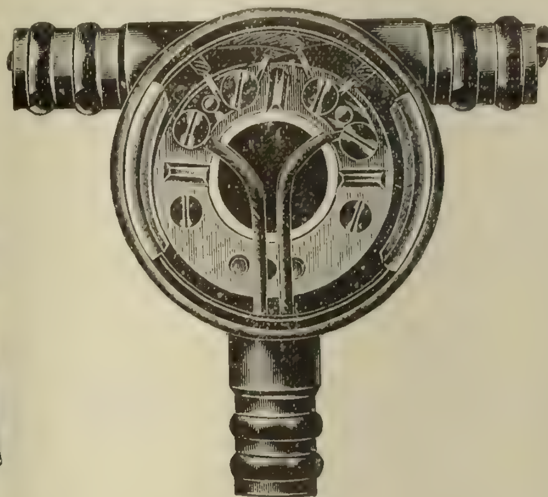


Fig. 132.

sont pas étanches, mais elles peuvent être rendues étanches au moyen d'un joint en caoutchouc placé sous le couvercle en fonte qui est maintenu au moyen de vis.

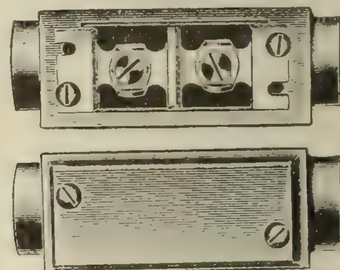


Fig. 133.

Les boîtes rondes ou carrées ne permettent pas de poser les tubes les uns à côté des autres à cause de leurs trop grandes dimensions.

Lorsque, par manque de place ou pour d'autres

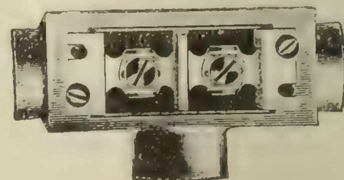


Fig. 134.

raisons, il est nécessaire de placer les tubes à côté les uns des autres, on emploie des boîtes spéciales en fonte, isolées intérieurement, avec ou sans garniture étanche. Ces boîtes se construisent pour recevoir des tubes armés de laiton ou de tôle

d'acier plombée et aussi pour tubes cuirassés.

Ces boîtes contiennent des plaques de connexion universelle qui permettent de relier les



Fig. 135.

conducteurs au moyen de vis, procédé bien préférable à celui des soudures, souvent défectueuses et impossibles à loger dans des boîtes aussi étroites. Ces plaques en porcelaine portent deux vis de contact, permettent de relier quatre fils superposés, de façon à pouvoir réaliser toutes les connexions en rapport avec le nombre d'ouvertures de chaque boîte.

La figure 133 représente une boîte de jonction ouverte et munie de son couvercle; la figure 134, une boîte de dérivation; la figure 135, une boîte de dérivation avec embouchure pour traversée de mur, et la figure 136, une boîte d'angle.

Plaques de connexion. — Les simples ligatures sont toujours défectueuses et l'on ne doit admettre que des ligatures soudées.

Lorsque l'installation est faite au moyen de tubes et de boîtes de dérivation, il n'est pas toujours facile de souder les ligatures à l'intérieur des boîtes à cause du peu de place dont on dispose. Dans ces conditions, il est bien préférable de faire usage de plaques de connexion en porcelaine munies de bornes en laiton. Ces plaques suppriment les ligatures et simplifient le travail du monteur.

Ces plaques se font de différents modèles correspondant aux dimensions des boîtes.

Les plaques de 72 mm de diamètre se fixent au fond des boîtes au moyen de vis. Elles sont établies pour une intensité maximum de 20 ampères, et les conducteurs qui y aboutissent doivent avoir une section minimum de 4 mm². Ces plaques

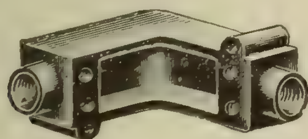


Fig. 136.

permettent de réaliser les différentes connexions indiquées sur la figure 137.

Les plaques de 50 mm de diamètre se fixent au fond des boîtes au moyen de vis ou de mastic Elles sont établies pour une intensité maximum de 10 ampères, et les conducteurs qui y aboutissent doivent avoir une section minimum de 1,5 mm². Les différentes connexions que l'on peut réaliser sont indiquées sur la figure 138.

Les mêmes plaques, mais comportant trois plaques de contact au lieu de deux, permettent de réaliser les connexions indiquées sur la figure 139.

Les mêmes plaques, mais comportant quatre plaques de contact, servent à réaliser les connexions indiquées sur la figure 140.

Lorsque les conducteurs sont des fils torsadés, les mêmes plaques n'ont que 40 mm de diamètre.

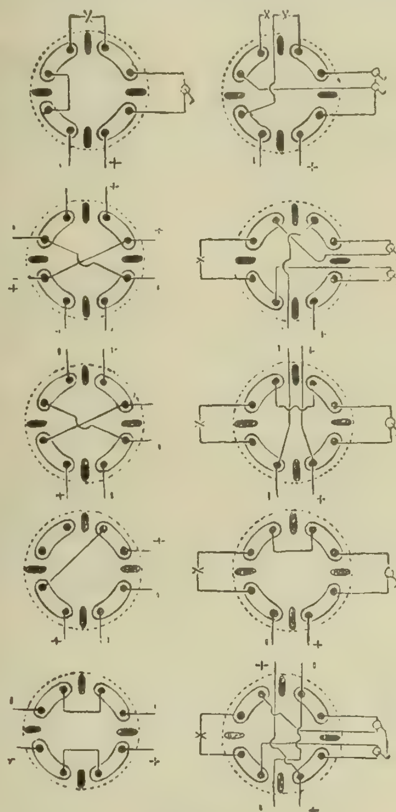


Fig. 137.

Mise en place des conducteurs. — Lorsque l'installation des tubes et des boîtes est terminée, on vérifie tous les joints pour s'assurer qu'ils sont étanches et on répare avec du mastic ceux qui sont défectueux.

Pour le tirage des conducteurs, on se sert d'un ruban ou d'un câble en acier ayant 10 à 20 m de longueur et munis à une extrémité d'une petite boule et à l'autre d'un œillet. Le ruban est d'abord introduit dans une des boîtes et quand la pose des tubes est bien faite, la boule peut glisser sans difficultés sur toutes les connexions ou dans les coudes. Quand l'extrémité du ruban émerge dans la seconde boîte (on a dit précé-

demment que l'on doit s'arranger de manière à avoir une boîte tous les 18 m maximum), on fixe

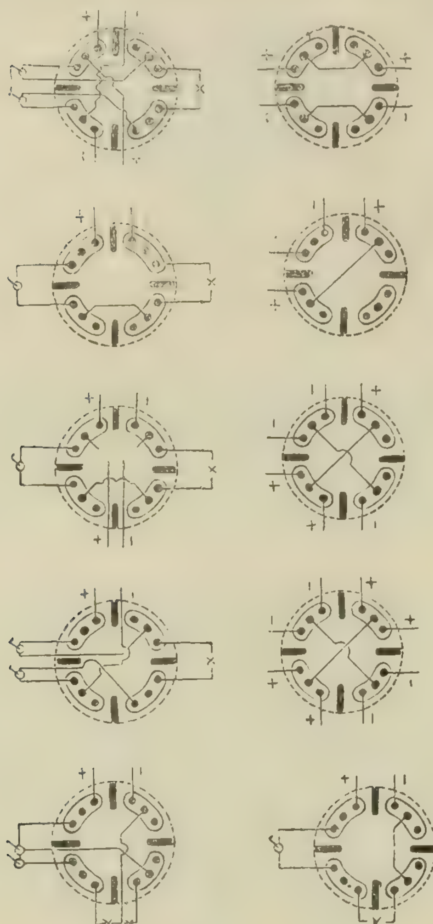


Fig. 140.

le conducteur à l'autre extrémité munie d'un œillet et on tire jusqu'à ce que l'on amène le

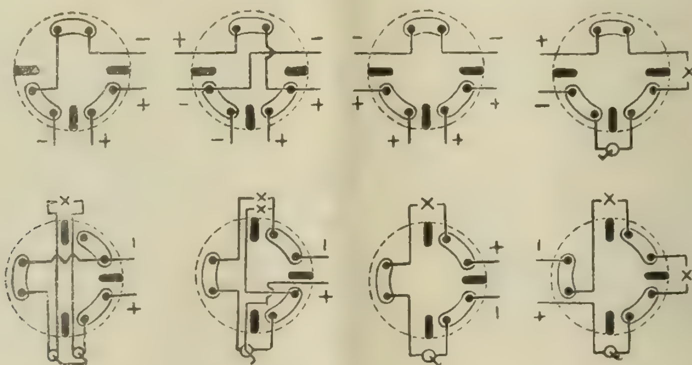


Fig. 139.

conducteur en place. L'introduction est facilitée par une petite quantité de talc dont on peut frotter le conducteur. Les conducteurs d'une section un peu forte et que l'on ne peut fixer directement au ruban peuvent être reliés avec un bout de fil de fer.

Dans la pose, il faut éviter que rien ne s'oppose par la suite au tirage des conducteurs, qu'il n'y ait pas d'aspérités où les fils pourraient s'accrocher, et il est bon d'examiner chaque longueur de tubes tout de suite après la pose avec le

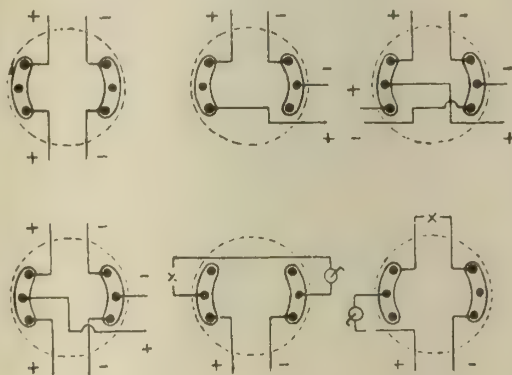


Fig. 138.

ruban acier. Avant le tirage des conducteurs, on examine de même s'il n'y a pas de pointes enfoncées dans les tubes, car il peut arriver que, dans les constructions neuves, les canalisations en tranchées dans les murs se trouvent perforées par des clous ou des vis à la suite de la pose des lambris.

Il faut aussi s'assurer qu'il n'y a aucune trace d'humidité dans la canalisation; pour cela, on fixe à l'extrémité du ruban d'acier un morceau de coton ou d'étoffe que l'on passe à l'intérieur des tubes jusqu'à ce qu'ils soient bien secs.

Pour protéger les conducteurs aux extrémités des tubes, on se sert d'entrées en porcelaine étroites ou coudées.



Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

APPLICATIONS DIVERSES

Ozone et préservation des aliments.

Le *Times Engineering Supplement* signale une brochure publiée par l'entreprise « Ozonair » de Londres sur l'utilisation de l'ozone dans les magasins destinés à contenir des provisions réfrigérées, dans les abattoirs, etc. Au cours d'expériences exécutées à ce sujet, une pièce de viande, qui se trouvait déjà dans un état de décomposition partielle, a été placée dans une atmosphère ayant une température de 20° C. et exposée, durant une quinzaine de jours, à un courant d'air ozonisé; au bout de ce laps de temps, on a constaté que non seulement l'odeur de décomposition avait disparu, mais encore que la décomposition elle-même avait été complètement arrêtée. Au cours d'une autre expérience faite à Moscou, sur la demande du ministère du commerce et de l'industrie de Russie, un poulet fut divisé en trois parties : la première de ces portions fut placée dans une glacière, la deuxième fut exposée à un courant d'air ozonisé dans une atmosphère à la température de 20° C.; enfin, la troisième fut placée dans le même milieu, mais sans se trouver soumise à l'action de l'air ozonisé. Une quinzaine de jours plus tard, on constata que la deuxième portion était encore parfaitement fraîche, que la première était moisie, et qu'enfin la troisième, exposée à la température normale de l'atmosphère, se trouvait complètement décomposée. Ces expériences prouvent, ajoute la brochure ci-dessus, que les ozoniseurs présentent une grande valeur économique pour les bouchers, les marchands de poissons et autres commerçants qui tiennent des denrées difficiles à conserver. Le même emploi de l'ozone se recommande également pour la stérilisation de l'eau employée dans la fabrication de la glace. — G.

COMMANDE ÉLECTRIQUE

Le ventilateur électrique.

Quelqu'un, lisons-nous dans l'*Electrical World* s'est donné la peine de compter le nombre des pièces entrant dans la composition d'un ventilateur électrique et de mesurer la longueur du fil utilisé dans les bobines. D'après le calcul effectué, un ventilateur ordinaire de 0,40 m contient 400 m de fil et plus de 750 organes formés des différents matériaux. — G.

ÉCLAIRAGE

L'éclairage public en France.

Dans une note que nous avons publiée dans le numéro du 11 janvier, page 28, nous avons dit que le nombre de communes du département de l'Aude, éclairées à l'électricité, était de 106. C'est une erreur, car ce nombre est de 206 actuellement, dont 187 sont alimentées par la Société méridionale de transport de force.

Comme on le voit, c'est le département de l'Aude qui tient la tête avec 206 localités contre 163 dans l'Isère, pourtant favorisée par une force motrice hydraulique plus puissante.

ÉLECTROCHIMIE & ÉLECTROMÉTALLURGIE

Extraction électrolytique du cuivre.

On lit dans l'*Electrician* que, depuis quelques mois, la Compagnie d'Aamdal (Norvège) extrait avec succès le cuivre de son minerai brut, et cela au moyen d'un procédé électrolytique imaginé par un ingénieur norvégien, M. V. Hybinethe, lequel a pris des brevets en Europe et aux EtatsUnis. Les expériences d'Aamdal ont donné de si bons résultats, que l'on étudie, en ce moment, les travaux d'extension convenables pour porter la production à 3 tonnes de cuivre métallique par jour. Le traitement du minerai exécuté dans la mine même, ce qui entraîne d'importantes économies de transport, consiste dans le lavage, avec de l'acide sulfurique, du minerai broyé; l'acide dissout le cuivre et ce dernier est ensuite déposé électrolytiquement Des essais de même espèce, tentés sur les minerais cuprifères des mines d'Orkla et de Sulitjelma dans lesquelles d'importants capitaux étrangers se trouvent engagés, auraient également donné des résultats satisfaisants : aussi les pyrites de ces dernières mines vont-elles être probablement traitées, dans l'avenir, par le procédé Hybinethe. Les pyrites en question devaient être autrefois expédiées en Allemagne et en Suède pour y être réduites; mais, depuis quelque temps, la Compagnie de Sulitjelma ne parvenait plus à exploiter avec bénéfice, en raison des frais énormes de transport auxquels elle devait s'astreindre. — G.

Nouvelles

Contrôle des distributions d'énergie électrique.

Par arrêté en date du 17 janvier 1913, le service du contrôle des distributions d'énergie électrique dans le département des Hautes-Alpes est réorganisé de la manière suivante en ce qui concerne le contrôle de l'exploitation technique, savoir :

Ingénieurs.

M. Hugron, ingénieur des postes et des télégraphes à Marseille.

M. Simon, ingénieur des ponts et chaussées à Gap.

Agents de contrôle.

M. Semensatis, conducteur des ponts et chaussées à Gap.

M. Tarbouriech (Emile), conducteur des ponts et chaussées au Monetier.

M. Besson, conducteur des ponts et chaussées à Embrun.

M. Suzzoni (Antoine), conducteur des ponts et chaussées à Aspres-sur-Buëch.

Ces dispositions auront leur effet à dater du 1er février 1913.

* * *

Commission des distributions d'énergie électrique.

Par arrêté en date du 16 janvier 1913, a été porté de sept à neuf le nombre des inspecteurs généraux des ponts et chaussées ou des mines, membres de la commission des distributions d'énergie électrique.

* * *

Le ministre des travaux publics, des postes et des télégraphes,

Vu l'arrêté du 25 août 1909, portant réorganisation de la commission des distributions d'énergie électrique, modifié par arrêté des 4 juin 1910, 3 décembre 1910, 24 juin 1911, 26 novembre 1911, 26 janvier 1912 et 30 octobre 1912;

Sur la proposition du directeur du personnel et de la comptabilité.

Arrête :

Art. 1er. — Sont nommés membres de la commission des distributions d'énergie électrique, pour les années 1913 et 1914;

MM. Jullien, inspecteur général des ponts et chaussées, président.
Doërr, inspecteur général des ponts et chaussées.
Chabert, inspecteur général des ponts et chaussées.
Rivoire-Vicat, inspecteur général des ponts et chaussées.
Luneau, inspecteur général des ponts et chaussées.
Marion, inspecteur général des ponts et chaussées.
Ribière, inspecteur général des ponts et chaussées.
De Volontat, inspecteur général des ponts et chaussées.
Limasset, inspecteur général des ponts et chaussées.
Walckenaer, inspecteur général des mines.
Lienard, ingénieur en chef des mines.
Zacon, inspecteur départemental du travail.
Berthelot (André), administrateur délégué de la Compagnie du chemin de fer métropolitain de Paris.
Cordier, administrateur délégué de la Société « Energie électrique du littoral méditerranéen ».
Brylinski, sous-directeur de la Société du Triphasé.
Raclet, administrateur délégué de la Société lyonnaise des forces motrices du Rhône.

Art. 2. — Seront attachés à la commission des distributions d'énergie électrique, pendant les années 1913 et 1914, pour remplir les fonctions ci-après désignées :

Secrétaire.

M. Ourson, ingénieur en chef des ponts et chaussées.

Secrétaires adjoints rapporteurs.

MM. Oppenheim, ingénieur ordinaire des ponts et chaussées.
Le Gavrian, ingénieur ordinaire des ponts et chaussées.
Le Trocquer, ingénieur ordinaire des ponts et chaussées.
Huet (Robert), ingénieur ordinaire des ponts et chaussées.
Defline, ingénieur ordinaire des mines.
Aron (Alexis), ingénieur ordinaire des mines.
Girousse, ingénieur des télégraphes.
Gervais de Rouville, ingénieur ordinaire des ponts et chaussées.

Paris, le 11 janvier 1913.

Jean Dupuy.

Par arrêté en date du 16 janvier 1913, MM. Heude et Tourtay, inspecteurs généraux des ponts et chaussés, ont été nommés membres de la commission des distributions d'énergie électrique pour les années 1913 et 1914.

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

Ohmmètre électrostatique, système Cox.

MM. Nalder frères et Thompson, de Londres, viennent de construire un nouvel ohmmètre por-

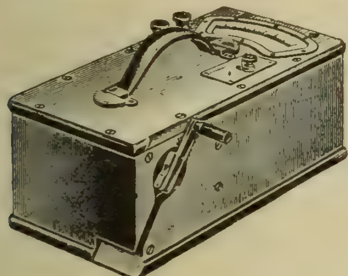


Fig. 141.

tatif (fig. 141), pour les essais d'isolement, qui présente sur les instruments de cette catégorie le grand avantage d'être électrostatique, ce qui permet de l'utiliser aussi bien avec les courants continus qu'avec les courants alternatifs. De plus, il n'est nullement influencé par les champs magnétiques extérieurs, de sorte que l'on peut l'employer partout sans avoir à craindre des erreurs.

Cet ohmmètre, appelé *Ohmer*, avec sa génératrice de courant est enfermé dans une boîte en ébénisterie ayant 340 mm de longueur, 171 mm de largeur et 135 mm de hauteur. Le tout ne pèse que 6,500 kg.

Le principe de cet instrument électrostatique est bien connu : lorsqu'il existe entre deux points une différence de potentiel constante, on peut en mesurer la valeur en utilisant les effets mécaniques des actions électrostatiques qui peuvent s'exercer entre des corps portés à des potentiels différents. Ces actions électrostatiques se manifestent par une répulsion entre les corps dont les charges sont de même polarité et par une attraction entre les corps chargés présentant des polarités différentes. On sait que ce genre d'instruments de mesure porte le nom d'électromètres.

Les électromètres sont constitués par un condensateur de capacité variable. Une des armatures de ce condensateur est formée d'un ou de plusieurs secteurs fixes; l'autre armature est mobile et peut se mouvoir dans un plan parallèle à celui de l'armature fixe. Le diélectrique est l'air, dont le pouvoir inducteur reste constant, quelles que soient les valeurs des charges en présence et dont l'hystérésis diélectrique est nulle.

L'aiguille indicatrice de ces instruments est solidaire du secteur mobile sollicité d'une part par l'attraction ou la répulsion qui s'exerce entre les armatures soumises à des charges électriques et, d'autre part, par un couple résistant quelconque.

Dans la position de repos, l'armature mobile est à peine engagée entre les armatures fixes et la capacité du condensateur constitué par ces armatures est minimum; cette capacité tend à devenir maximum sous l'action des charges électrostatiques et l'armature mobile pénètre de plus entre les armatures fixes en surmontant le couple résistant qui s'oppose à son déplacement.

Dans l'ohmmètre que nous décrivons, l'armature fixe est constituée par quatre jeux de secteurs comportant chacun treize ailettes séparées l'une de l'autre par une distance de 5,8 mm (fig. 142).

L'armature mobile (fig. 143) comporte douze ailettes en mica recouvertes d'aluminium et porte l'aiguille indicatrice; elle est montée sur pivot et le couple antagoniste est produit par la pesanteur.

Les inconvénients dus au frottement qui se présentent souvent dans les organes mobiles montés sur pivot sont entièrement supprimés dans ce nouvel ohmmètre par suite du montage sur un même support de l'électromètre et de la génératrice de courant. La vibration produite par le fonctionnement de la génératrice étant ainsi

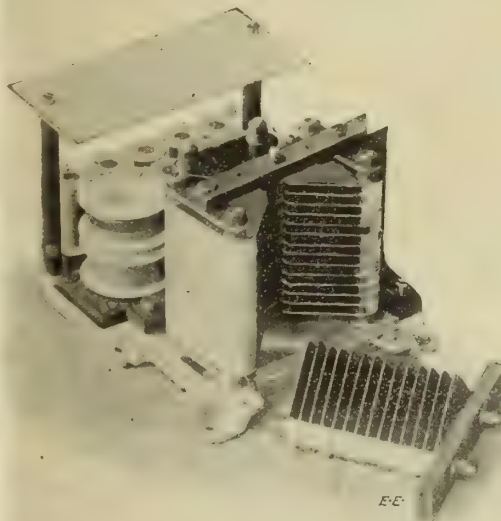


Fig. 142.

transmise à l'instrument de mesure évite toute chance de frottement.

La génératrice est une magnéto à courant continu qui, à la vitesse angulaire de 80 t : m, pro-

duit le courant à la tension de 500 ou de 1000 volts. L'induit est actionné au moyen d'un engrenage à axe libre, ce qui protège l'engrenage contre les détériorations souvent causées par l'arrêt brusque de la manivelle.

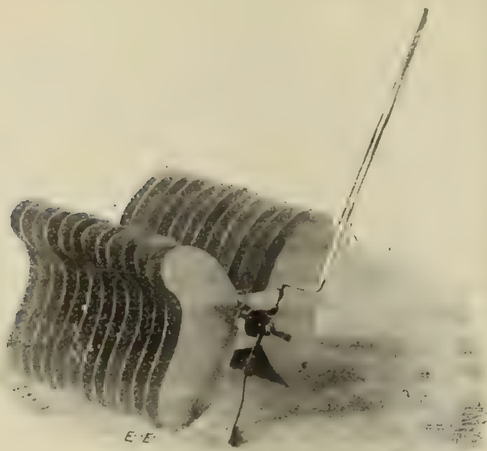


Fig. 143.

Le collecteur a été particulièrement soigné et, grâce à sa forme, il ne subit que le minimum d'usure et l'on peut utiliser des balais en charbon montés dans des porte-balais à ressorts.

Chaque ohmmètre est muni d'un commutateur permettant d'obtenir deux sensibilités dans le rapport de 1 à 10. Ainsi, par exemple, l'ohmmètre de 0 à 20 mégohms permet également de mesurer de 0 à 2 mégohms.

Il se construit des ohmmètres avec génératrice à 500 volts pour 20,50 et 100 mégohms et avec génératrice à 1000 volts pour 50 et 100 mégohms. D'autres modèles ont un dispositif permettant de faire donner à la génératrice deux tensions; ce dispositif se compose d'anches vibrantes à oscillations mécaniques, montées sur les ohmmètres à 1000 volts et indiquant exactement la vitesse pour laquelle on obtient la tension de 500 volts et celle plus grande qui donne 1000 volts.

Le schéma (fig. 144) permet de se rendre compte du fonctionnement de cet instrument.

La génératrice a une de ses bornes reliée directement à un des secteurs fixes A de l'ohmmètre électrostatique et la même borne est reliée par une résistance R (enroulée sur isolateur en porcelaine et contenue dans la boîte de l'instrument) à l'autre secteur fixe B de l'ohmmètre. L'autre borne de la génératrice est reliée au secteur mobile V. Dans la pratique actuelle, cependant, quatre jeux de secteurs fixes sont employés, les paires opposées étant reliées ensemble. L'armature mobile V est reliée à la ligne à essayer et le secteur B est relié à la terre E. Quand la résistance d'isolement entre la terre et la ligne est infinie, il ne passe point de courant à travers la résistance R et l'armature V prend la position montrée sur le diagramme. Quand un courant passe de E à L, il y a une chute de potentiel due au passage du courant à travers R, les secteurs A et B sont alors à des potentiels différents et l'armature V prend une nouvelle position qui est déterminée par la différence de potentiel et sa forme. Cette armature V est disposée de manière à être en équilibre stable à tous les points de l'échelle.

Les indications de l'instrument sont indépendantes de la tension de la génératrice, de sorte que la vitesse à laquelle on fait tourner la manivelle est sans importance.

L'instrument est établi pour deux tensions normales : 500 et 1000 volts; dans le premier cas, trois sensibilités normales sont obtenues, soit 20, 50 et 100 mégohms et dans le second, deux sensibilités seulement : 50 et 100 méghoms (1).

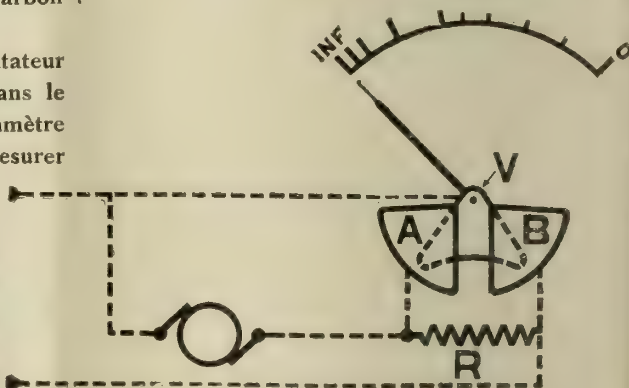


Fig. 144.

J.-A. Montpellier.

(1) L'*Ohmer* est en vente à Paris, chez M. Ernest Demoly, 43, rue de Trévise.

Survolteurs et survolteurs-dévolteurs[1].

(Suite) (1).

Survolteur Lancashire (fig. 145). — Ce survolteur est encore un survolteur différentiel. Il comporte, comme le Crompton, une troisième bobine D. En outre, l'enroulement A, celui qui produit un flux proportionnel au courant principal, est monté entre la génératrice principale et le survolteur. Il est toujours dérivé aux bornes d'une résistance de réglage, mais le flux qu'il produit est proportionnel non plus au courant fourni au réseau, mais au courant débité par la génératrice. Ce n'est pas la même chose.

L'enroulement B n'est plus branché aux bornes de la batterie, mais directement entre les barres omnibus.

On s'arrange pour que les enroulements A (gros fil) et B (fil fin) produisent des flux qui s'équilibrent lorsque la génératrice principale débite le courant qu'on a fixé comme devant être celui de sa charge normale et que l'ensemble du dispositif est destiné à maintenir à cette valeur.

Caractérisons par I_0 ce régime normal de la génératrice principale.

La bobine supplémentaire D est reliée aux bornes de l'induit du survolteur, toujours par l'intermédiaire d'une résistance de réglage. Elle se trouve ainsi toujours excitée par la différence entre la tension des barres omnibus et la tension de la batterie. Elle est construite et disposée de façon que sous l'influence du champ que produit cet enroulement auxiliaire ainsi excité, le survolteur produise une différence de potentiel précisément égale à cette même différence entre la tension des barres et de la batterie. Sous la seule action de cet enroulement D, la somme des tensions du survolteur et de la batterie est ainsi toujours égale à la tension des barres de distribution.

Dans ces conditions, si on suppose établi le régime I_0, les bobines A et B s'équilibrant exactement et la tension du survolteur et de la batterie équilibrant celle de la dynamo génératrice principale, aucun courant ne traverse la batterie, ni, par conséquent, le survolteur et tout le courant fourni au réseau est emprunté à la génératrice. Lorque les exigences du réseau viennent modifier le régime I_0, la bobine auxiliaire D continue son office de manière à maintenir toujours l'égalité des tensions, comme nous l'avons indiqué; mais celui des enroulements A ou B qui vient, selon les circonstances, à prédominer provoque une charge ou une décharge de la batterie, par le processus dont nous avons antérieurement analysé le mécanisme, et dont le résultat est de tendre à la conservation ou au rétablissement du régime I_0. Par exemple, un accroissement dans le débit du réseau accroît le courant à fournir par la génératrice, par suite le flux de l'enroulement A, d'où une décharge de la batterie. La

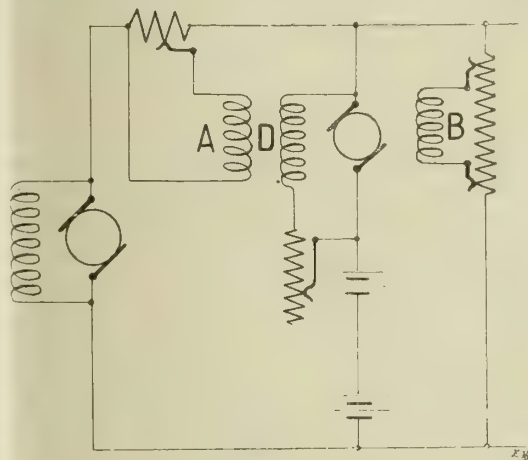


Fig. 145.

tension de la batterie s'abaisse du fait de la décharge, mais l'enroulement D intervient et nous savons qu'il maintient égale à celle des barres la tension totale batterie-survolteur, de sorte que tout l'effet de l'enroulement A reste disponible pour amener la décharge de la batterie et concourir au réglage qui a le maintien du régime I_0 pour but.

Comme on le voit, l'enroulement auxiliaire D supprime les inconvénients de l'état variable de la batterie et permet aux enroulements de réglage A et B d'accomplir complètement leur fonction. Il compense, en effet, immédiatement, toute variation qui vient à se produire dans l'état de tension de la batterie. Celle-ci, par suite d'une décharge un peu prolongée ou d'un régime excessif, a-t-elle perdu quelques volts, la tension aux bornes de l'enroulement auxiliaire D s'ac-

(1) Voir l'*Electricien*, tome XLIV, page 370; no 1151, 18 janvier 1913, p. 37, et no 1155, 15 février 1913, p. 97.

croît de ces quelques volts et, suivant ce que nous avons expliqué, donne naissance dans l'induit du survolteur à une différence de potentiel accrue de ces mêmes quelques volts. Tout cela suppose, bien entendu d'une part, que les forces électromotrices produites sont proportionnelles aux ampères-tours — et nous avons vu qu'on pourrait admettre qu'il en est bien ainsi —, d'autre part que le jeu des enroulements A et B réussit à maintenir pratiquement constante la tension aux barres de distribution.

On reconnaîtra sans peine que le système se comporterait de façon analogue dans le cas où la tension de la batterie se serait accrue.

Dans le survolteur différentiel simple que nous avons décrit en premier lieu, lorsqu'était réalisé l'état de régime I_0, la tension de la batterie égalait rigoureusement la tension aux barres de distribution, la batterie ne recevait ni ne fournissait de courant, le survolteur, que ne traversait également aucun courant, tournait dans un champ résultant nul et ne produisait aucune force électromotrice.

Ici, lorsqu'est réalisé l'état de régime I_0, les enroulements A et B produisent tous deux un champ total nul, mais cependant le urvolteur ne tourne pas nécessairement dans un champ nul; il tourne dans le champ que produit à ce moment l'enroulement D. Ce dernier champ n'est nul que si la tension de la batterie est exactement égale à celle des barres de distribution.

Si la tension de la batterie est momentanément inférieure à celle des barres, D produit un champ de sens tel que la force électromotrice du survolteur est de même sens que celle de la batterie. Si enfin la tension de la batterie venait à dépasser la tension des barres, le sens du courant dans l'enroulement D s'inverserait, de sorte que le champ produit par cet enroulement deviendrait inverse du précédent et que l'induit du survolteur produirait une force électromotrice opposée à celle de la batterie.

En affectant du signe + ou — cette force électromotrice du survolteur due à l'enroulement D, on peut donc dire que dans tous les cas cet enroulement maintient exactement égale à la tension aux barres la somme des tensions batterie et survolteur.

Il est facile, d'après cela, de déterminer les conditions de construction de l'enroulement D.

Désignons comme précédemment par E la tension aux barres correspondant au régime I_0, tension normale de marche pour laquelle la batterie ne doit pas débiter. Si la batterie est alors dans l'état convenable, elle doit présenter aux bornes une tension précisément égale à E. Admettons que, par suite des circonstances de fonctionnement que nous avons analysé, elle n'ait momentanément aux bornes qu'une tension u ($u < E$) bien que le régime I_0 soit réalisé dans le réseau. Pour que la batterie, dans ces conditions, ne débite pas, le survolteur doit produire une tension supplémentaire $E - u$.

Or nous pouvons évaluer autrement cette tension.

n étant le nombre des conducteurs de l'induit du survolteur et ω sa vitesse angulaire, la force électromotrice $E - u$ qu'il produit sous l'action du flux Φ_D dû à l'enroulement D est

$$E - u = \frac{n \omega \Phi_D I_D}{10^8} \text{ volts} \tag{38}$$

Soit I_D le courant dans cette bobine D de résistance R_D, $\mathcal{R}$ étant toujours la réluctance du survolteur, N_D le nombre des spires de D, on a

$$\Phi_D = \frac{4\pi N_D I_D}{10\,\mathcal{R}} = \frac{4\pi}{10} \frac{N_D}{\mathcal{R}} \frac{E - u}{R_D} \tag{39}$$

Portant cette valeur dans (38), il vient

$$E - u = \frac{n\,\omega}{10^8} \cdot \frac{4\pi}{10} \frac{1}{\mathcal{R}} \frac{N_D}{R_D} (E - u) \tag{40}$$

ou encore $(E - u)$ disparaissant aux deux membres

$$\frac{R_D}{N_D} = \frac{4\pi}{10^9} \frac{n\,\omega}{\mathcal{R}} \tag{41}$$

On aperçoit immédiatement la difficulté de réaliser tout à fait cette condition. Les ampères-tours que la bobine D produit croissent à mesure que la différence $E - u$ est plus grande. Le champ et le flux suivent cette variation et comme la perméabilité diminue quand le champ augmente, la réluctance, qui varie elle-même en raison inverse de la perméabilité, s'accroît. Cependant le circuit magnétique n'est pas tout fer. La bonne part des ampères-tours est employée pour l'entrefer, dont la perméabilité est constante, de sorte que, sur l'ensemble, l'importance des variations de la réluctance sont diminuées. Une autre influence, mais beaucoup plus faible, agit dans le même sens : c'est l'accroissement de la résistance ohmique avec la température; la résistance R_D croît avec le courant qui y circule, c'est-à-dire avec $E - u$. Malgré cela, on ne peut espérer par ce dispositif que réduire, mais non annuler, les inconvénients de l'état variable de la batterie.

A ce point de vue, le survolteur Lancashire vaut-il mieux que le survolteur Crompton? Dans

les deux, nous avons la même disposition de bobine auxiliaire D, mais dans le Lancashire l'enroulement B, alimenté par la tension des barres, semble mieux protégé contre les variations que dans le Crompton où ce même enroulement est aux bornes de la batterie. Or, c'est la tension des barres qu'on s'efforce de maintenir constante, et on est beaucoup plus certain d'y réussir qu'on ne l'est vis-à-vis de la batterie : on ne peut, en effet, exercer aucun contrôle sur les charges ou décharges que subit cette dernière, charges ou décharges dont dépend à chaque instant et la différence de potentiel à ses bornes et même la force électromotrice des éléments.

Mais il y a une autre critique à adresser au dispositif Crompton.

Supposons, par exemple, que le courant extérieur dépasse le régime I_0. Nous savons qu'alors l'enroulement A, prédominant, fait produire au survolteur une force électromotrice, de même sens que la batterie; celle-ci se décharge et sa différence de potentiel aux bornes va diminuer. Elle va diminuer pour deux raisons, d'ailleurs très inégales, d'abord par chute ohmique dans sa résistance intérieure, ensuite parce que son état de charge diminuant, la force électromotrice des éléments diminue. La tension aux bornes de l'enroulement B va aussi diminuer et, par conséquent, l'effet de cet enroulement, ce qui revient à dire que l'effet de l'enroulement A va se trouver renforcé, puisque c'est par leur différence que ces deux enroulements agissent. L'action de A étant renforcée tend à accroître la décharge de la batterie, par suite la chute de la différence de potentiel à ses bornes. L'enroulement auxiliaire D recevra lui-même, de ce fait, une tension plus importante, puisque cette tension est la différence entre celle des barres et celle de la batterie et il viendra encore renforcer l'action de l'enroulement A, puisque nous avons vu qu'il tendait à faire produire au survolteur une différence de potentiel compensatrice des variations de la batterie. L'effet de A s'en trouve ainsi encore exagéré, de sorte que cette disposition exagère plutôt les défauts que nous avions déjà observés dans le Pirani.

Compensation par le réglage des résistances auxiliaires. — Chacun des enroulements A, B, D est pourvu d'une résistance de réglage dont le but est de régler une fois pour toutes le fonctionnement correspondant au régime I_0 dont on a fait choix eu égard à la puissance de la génératrice et aux conditions diverses de l'installation.

Avec le survolteur Lancashire, il n'y a qu'une seule valeur de la résistance de réglage de l'enroulement A qui convienne. Dans les autres types, dans lesquels l'état variable de la batterie est mal compensé, on peut avoir intérêt à varier le réglage de la résistance de l'enroulement A, ce qui revient, en définitive, à modifier suivant l'état de la batterie de régime I_0, à substituer au régime I_0 un autre régime I'_0 mieux approprié à cet état actuel et réalisant un meilleur partage des pointes de charge entre la génératrice principale et la batterie.

Un tel réglage peut, en outre, trouver son intérêt lorsque, pour maintenir un constant régime de marche de la génératrice principale, on serait conduit à imposer à la batterie des charges et décharges supérieures à ce qu'elle peut supporter. Il vaut mieux, en effet, en pareil cas, surcharger la génératrice principale.

Ch. Vallet.

(A suivre.)

Eclairage électrique des localités rurales.

Sur cette importante question, M. W.-T. Wardale publie dans l'*Electrical Review* une intéressante étude de laquelle nous croyons devoir donner le très bref résumé ci-après :

On admet généralement que l'éclairage électrique des localités rurales ne saurait constituer une entreprise rémunératrice, là où on ne peut emprunter l'énergie aux lignes de transport d'énergie d'une grande station centrale voisine. Une pareille opinion est erronée; pourvu que l'installation soit étudiée avec soin de manière à s'adapter aux conditions locales et que le capital de premier établissement soit maintenu rigoureusement à un chiffre peu élevé, les réseaux d'éclairage électrique des petites localités rurales peuvent être parfaitement rémunérateurs.

A cet effet, il convient d'abord d'organiser une compagnie locale pouvant bénéficier de la sympathie active et des encouragements du Conseil municipal. On obtiendra ce résultat en rendant

favorables au projet les principaux personnages de la localité et les conseillers, et cela au moyen de conversations privées, de conférences publiques dans lesquelles on fera ressortir les divers avantages que présente l'électricité pour l'éclairage, le chauffage, la cuisson des aliments, les travaux de la ferme, le jardinage, l'alimentation en eau.

Il s'agit ensuite de déterminer le montant du capital social nécessaire. On fixera ce chiffre d'après l'importance de la localité à desservir. Dans un centre de 800 à 1000 habitants, on pourra débuter avec une installation génératrice de 10 kw et une batterie de 300 ampères-heure, avec des canalisations aériennes, ce qui reviendra à moins de 12 500 fr. Le montant de la dépense de premier établissement doit nécessairement varier d'une localité à l'autre, en raison de la nécessité de se procurer l'emplacement utile et un bâtiment convenable pour y loger l'usine.

En dressant les statuts de l'entreprise, il convient de toujours prévoir que cette dernière aura la faculté de réunir un capital social d'au moins 25 000 à 50 000 fr. Pas n'est besoin d'émettre du premier coup la totalité du capital social prévu; on se livrera aux appels de fonds successifs qui seront nécessaires, lorsque l'entreprise comptera déjà quelques années d'exploitation. Un autre point à faire entrer dans les statuts, c'est que la Compagnie pourra fabriquer et distribuer de l'énergie électrique dans les localités et hameaux voisins; une pareille disposition permettra à la Compagnie d'étendre ses opérations à d'autres localités susceptibles de fournir un rendement rémunérateur sur le capital engagé. Une troisième condition absolument essentielle à introduire encore dans les statuts, si l'on veut rendre l'entreprise rémunératrice, c'est que la Compagnie, en outre de la production et de la vente du courant, pourra effectuer les installations convenables chez les clients et vendre des lampes, des moteurs, des appareils de chauffage et de cuisson et tous autres dispositifs électriques. Une pareille extension de l'activité de l'entreprise est nécessaire en premier lieu, parce que, dans les usines ici prévues, les heures de travail sont si restreintes et les recettes provenant, surtout au début, de la vente du courant sont si faibles, que l'on ne saurait pourvoir à la rétribution d'électriciens affectés exclusivement au fonctionnement desdites usines. A noter, en outre, que, dans les petites localités, les frais d'installation et de montage des appareils électriques, s'il fallait confier les travaux à des ouvriers habitant un grand centre, reviendraient à un prix excessif, — ce qui retarderait l'adoption de l'électricité par la population.

Pour avoir une entreprise rémunératrice, il faut employer des canalisations aériennes. Il importe de ne pas adopter le système à trois fils. En choisissant l'emplacement de l'usine, il y a lieu de rechercher le voisinage du chemin de fer ou d'un cours d'eau avec la possibilité d'une abondante alimentation hydraulique; on doit, en outre, étudier avec un soin tout particulier les voies d'accès se rendant à l'emplacement choisi. Ces voies ne laissent pas de présenter de l'importance, car la difficulté d'accéder à l'usine peut devenir grave dans une localité rurale. L'achat de l'emplacement, parce qu'une alimentation hydraulique est disponible sur les lieux ou à proximité, peut bien ne pas comporter l'utilisation gratuite et complète de l'eau voisine : on ne doit donc point perdre de vue cette circonstance. L'emplacement pouvant donner naissance aux espérances les mieux fondées est peut-être celui d'un ancien moulin à eau, lequel présente les avantages apparents d'un déversoir déjà installé et de droits étendus quant à l'utilisation de l'eau. De pareils emplacements doivent faire l'objet d'études préliminaires attentives destinées à établir : si le barrage se trouve en bon état de fonctionnement, quelle est la quantité d'énergie sur laquelle on peut compter durant toute l'année, à quel moment de l'année on dispose d'un minimum d'eau par suite des intenses chaleurs estivales ou de grandes inondations. Le fait d'avoir négligé les considérations ci-dessus a déjà amené de petites entreprises rurales à acheter, à un prix raisonnable, un vieux moulin; puis la nécessité de réparer le barrage, de modifier ou de remplacer la roue hydraulique, les difficultés d'accès jusqu'à l'emplacement à partir de la voie ferrée et des routes, ont entraîné une augmentation du capital social telle que l'entreprise n'a pu devenir rémunératrice.

Une fois les questions de l'emplacement et du système réglées, il s'agit d'acquérir le matériel électrogène et, en cette matière comme dans toutes les autres se rapportant au service d'éclairage d'une petite localité, il importe de s'en tenir à une dépense de premier établissement minime. Là où il n'existe déjà aucun système d'éclairage, sauf au moyen de lampes à huile ou d'installations privées, on peut faire payer le kw à un prix élevé, sans que les habitants cessent de retirer un avantage de la lumière électrique. On peut porter ce prix jusqu'à 0,70 fr le kw-heure. Dans de pareilles conditions, l'installation électrogène n'a pas à présenter des qualités de rendement su-

périeures, mais il faut qu'elle fonctionne d'une manière absolument sûre. De nombreuses installations d'occasion, d'une qualité réellement irréprochable, se rencontrent à très bon compte pour les localités rurales ici prévues; mais, si l'on ne veut pas s'exposer à des mécomptes, il faut confier le soin de faire l'acquisition, quand il s'agit d'un matériel d'occasion, à un ingénieur.

En ce qui concerne le type de l'installation électrogène à employer, cette question doit être réglée, dans une grande mesure, par le cours local du charbon. Là où on peut se procurer du charbon au prix de 12,50 fr la tonne ou moins, il faut toujours tenir compte des avantages que comporte une installation à vapeur. Même avec les plus graves inconvénients tels que le fonctionnement sans condensation et l'alimentation en eau froide, pourvu que l'on puisse vendre le kw-heure à raison de 0,70 fr ou 0,80 fr, les installations à vapeur se révèlent comme rémunératrices et, comme on peut se les procurer d'occasion à moitié du prix du neuf, il convient de les adopter en consacrant l'économie ainsi réalisée au développement de la charge que donnera l'établissement de nouveaux feeders et de nouvelles lignes de service. Là où le capital social engagé n'est pas trop parcimonieusement mesuré et ne réclame pas un rendement immédiat, si les groupes électrogènes doivent présenter une capacité de moins de 15 kw au début, le plus sage est d'adopter la machine à combustion interne; mais là où les premiers groupes électrogènes présentent une puissance de 15 kw ou plus, si l'on peut se procurer du charbon à 18 fr la tonne ou moins, il convient d'examiner s'il n'y aurait pas avantage à employer une machine à vapeur surchauffée; ces machines donnent des résultats nettement avantageux, particulièrement là où l'on peut se procurer, à un prix raisonnable, de l'eau de condensation et d'alimentation. En matière de combustible, l'anthracite semble devoir toujours mériter la préférence... Pour ce qui est des machines à l'huile minérale du type Diesel ou semi-Diesel, la machine du type semi-Diesel, si ce n'étaient les incertitudes que fait naître actuellement la situation du marché des huiles, semblerait être l'outil idéal pour les usines rurales d'éclairage.

Dans une station centrale de l'espèce ici examinée, il faut prévoir une alimentation continue durant les vingt-quatre heures. Par suite, afin d'obtenir une utilisation économique de la charge produite, une batterie est indispensable. Il faut avoir soin de ne pas choisir cette batterie trop petite, car elle pourrait devenir inutile au bout d'une année ou deux. En outre de la qnestion de la batterie, il faut régler celle de la tension du courant d'alimentation. Certaines usines déjà existantes fournissent du courant sous 100 volts, mais la plupart d'entre elles préféreraient appliquer une tension plus élevée, aujourd'hui que la lampe à filament métallique fonctionne sous des courants s'élevant jusqu'à 230 volts. Dans ces conditions, il faudrait que la génératrice pût débiter du courant sous 245 volts. Comme il n'est pas prudent d'épuiser la batterie jusqu'à 1,8 volt par élément, une batterie de 125 éléments donnera les 230 volts nécessaires sans descendre à la limite dangereuse de 1,8 volt et elle permettra l'emploi de quatre éléments de régulation. Pour déterminer les dimensions de la batterie à installer, on peut partir de cette règle que, dans le cas d'une installation débutant avec un groupe générateur de 10 kw, on doit avoir une batterie donnant 30 ampères durant trois heures. Une pareille batterie permettra, au début de l'exploitation, d'obtenir la charge nécessaire en faisant fonctionner la machine durant au plus quatre jours par semaine; cette circonstance favorisera sensiblement l'exploitation en permettant à l'ouvrier chargé de la direction de l'usine de consacrer la plus grande partie de son temps à rattacher au réseau de nouveaux abonnés; puis, une fois que la charge aura augmenté au point de nécessiter la mise en marche, chaque soir, du groupe électrogène, la même batterie constituera un excellent organe auxiliaire et contribuera à donner une exploitation économique. Naturellement, la batterie en question devra pouvoir fournir une décharge de 7 ou 8 ampères durant vingt heures.

Le tableau distributeur doit être rendu aussi simple que possible.

Le plus souvent, les canalisations doivent se composer de fils nus aériens : le cuivre et l'aluminium donnent également satisfaction.

Relativement à la taxation du courant fourni, soit au moyen des indications d'un compteur, soit conformément aux clauses d'un contrat d'abonnement, les opinions diffèrent. La plupart des usines rurales déjà existantes préfèrent le système du contrat d'abonnement.

M. Wardale termine son étude dont nous n'avons reproduit, en les résumant, que les passages essentiels, par l'énumération et la description détaillée de plusieurs petites usines électriques rurales d'Angleterre qui se trouvent aujourd'hui en plein état de prospérité.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

ACCUMULATEURS

La batterie d'accumulateurs de la station génératrice de Manchester.

Il y a deux ans que l'on a installé à la station d'électricité municipale de Manchester, d'après les indications de l'ingénieur, M. Pearce, une batterie de 12 000 ampères-heure, ce qui représente une des plus puissantes installations, puisqu'elle présente une capacité maximum de décharge de plus de 15 000 ampères. Dans un intéressant travail présenté récemment à l'Institution des Ingénieurs électriciens de Londres, M. F. Whysall vient de donner quelques renseignements sur les résultats obtenus dans ces deux années de fonctionnement. Avant cette installation, on avait soigneusement recherché les meilleures méthodes et les plus économiques à employer et on avait hésité entre une batterie et un matériel générateur supplémentaire; on conclut pour le choix d'une batterie; ce choix, comme le dit M. Whysall, fut entièrement justifié et il donne des chiffres qui ne peuvent qu'encourager les ingénieurs des autres stations centrales à procéder de même.

Cette batterie comporte 210 éléments; chaque élément contenant 38 plaques positives ayant les dimensions suivantes : 526 mm sur 735 mm et 10 mm d'épaisseur, les plaques négatives sont un peu moins épaisses. Les premières sont du genre Planté, fondues d'une seule pièce, mais les plaques négatives sont du type à boîte, composées de deux demi-grilles rivées soigneusement ensemble, les espaces étant remplis de matière active. Des séparateurs en bois imprégné sont placés entre les plaques adjacentes et un espace libre de 203 mm est laissé au fond de l'élément pour les dépôts. Les cuves sont en pitchpin doublé de plomb, les dimensions extérieures de ces cuves sont : 1,90 mm de long sur 0,68 mm de largeur et 1,02 mm de hauteur. Les caractéristiques garanties des éléments sont :

Valeur maximum de décharge : 15 000 ampères.

Régime de décharge en 1 heure : 8400 ampères (3000 kw);

Régime de charge : 4100 ampères;

Régime maximum de charge : 6500 ampères;

Tension maximum : 2,75 volts par élément;

Rendement en ampères-heure : 90 0/0;

Rendement en watts-heure : 66 0/0 au régime d'une heure (8400 ampères);

Rendement en watts-heure : 75 0/0 au régime de 3 heures (3900 ampères);

Tension finale par élément, 1,67 volt au régime d'une heure.

Tension finale par élément, 1,78 volt au régime de trois heures.

Poids de chaque élément complet avec acide, 2,9 tonnes.

Encombrement total, 554 m².

Puis M. Whysall établit une comparaison entre le prix d'un matériel générateur et celui d'une batterie, ce qui donne les résultats suivants

Capital engagé. Economies réalisées par l'emploi d'une batterie :

Prix d'achat, 29 433 livres. Charges annuelles, 1056 livres.

Prix annuel de fonctionnement. Economies réalisées par l'emploi d'une batterie :

Dépenses de fonctionnement de la première année, 7620 livres.

Soit une économie annuelle totale en faveur de la batterie de 8676 livres, sans compter les économies réalisées par un facteur de charge amélioré et qui font monter ce total à plus de 10 000 livres (250 000 fr).

Au cours de son étude, M. Whysall donne ensuite certains détails sur les diverses méthodes de charge et de décharge, des diagrammes de disjonction, des observations sur les économies réalisées dans les stations centrales, ainsi que des courbes de charge. Nous résumerons comme il suit ses principales conclusions :

Si l'on considère la valeur des batteries d'accumulateurs au point de vue de leur service dans les stations centrales, on remarque que l'habitude ordinaire a été de comparer le coût par kilowatt de capacité avec celui d'un matériel générateur à vapeur et tout à l'avantage de ce dernier. L'argument principal était que ce matériel à vapeur coûte moins et peut fonctionner d'une manière continue, si besoin est, tandis que la batterie (si l'on emploie comme comparaison le régime d'une heure de décharge), ne peut être disponible que pour cette très courte période d'une heure. On avait encore fait remarquer que la durée de la batterie est moindre que la moitié de celle d'un matériel générateur, que l'entretien était spécialement onéreux, difficile et, généralement parlant, la source d'une foule d'ennuis et de troubles. Les batteries étaient installées suffisamment puissantes pour assurer la distribution pendant la nuit et aux fins de semaine, sans l'aide du matériel générateur. On y trouvait un grand avantage; mais lorsque les demandes de courant augmentaient, on procédait à des extensions de matériel et la batterie étant délaissée, sauf pour les régulations, puis enfin bientôt complètement négligée et hors d'usage entièrement, elle était considérée comme un objet de luxe, et on ne l'entretenait plus jusqu'à ce qu'elle soit en mauvais état. La traction électrique releva alors la réputation et l'utilité des batteries par suite de l'économie très

marquée dans le matériel requis pour supporter les très grandes variations de charge et les économies résultant de cet effet de tampon. Une batterie convenablement proportionnée doit donner 1 à 2 0/0 d'élévation de rendement tant quand on l'emploie de cette manière dans un service de traction que lorsqu'elle sert à supporter des pointes d'éclairage, ce qui est dû à l'effet de tampon plus accentué dans les charges de traction; il est maintenant reconnu que même pour les pointes d'éclairage il est avantageux commercialement de disposer d'une batterie d'accumulateurs.

On a beaucoup exagéré dans le passé le faible rendement des batteries; au contraire, avec du soin, on peut obtenir un rendement commercial excellent. Les unités, pour répondre à des pointes d'éclairage, sont très coûteuses comme producduction et, d'ailleurs, les tarifs sont établis en conséquence. Les unités de jour et de force motrice sont de beaucoup meilleur marché, parce que le prix de la production est bien inférieur. C'est ainsi que la batterie peut être chargée aux prix de la force motrice et déchargée suivant les tarifs de l'éclairage. Si donc les grands abonnés sur des réseaux publics peuvent réaliser cette manière de faire, ils installeront des batteries, achèteront le courant au prix de la force motrice et s'alimenteront à meilleur marché en éclairage, sauf à s'arranger avec les compagnies pour une distribution réduite spéciale, c'est-à-dire qu'ils ne prendront pas de courant au réseau public au moment de la pointe. Des batteries ont été jusqu'ici seulement installées par des abonnés dans le but de rendre leur distribution indépendante des accidents pouvant survenir extérieurement, hors de leur réseau particulier. Il est évident que, dans ce cas, l'utilité de la batterie trouve un emploi très rare pendant l'année et ne justifie pas la dépense faite. On a dit souvent : est-ce que la capacité de surcharge d'un matériel générateur à vapeur n'est pas suffisante pour parer aux pointes que la batterie est destinée à supporter? Oui, quelquefois, mais le plus souvent non, et cela ne peut être, dans la majorité des cas, que si la batterie elle-même devenait insuffisante. Il est donc très important, au contraire, que la batterie soit suffisamment de grande capacité pour pouvoir supporter, pendant de courtes périodes, de lourdes charges; mais, d'un autre côté, il faut penser que si l'on augmente trop cette capacité, on verra l'économie diminuer dans des proportions très grandes. Il faut donc se restreindre dans ces limites raisonnables. — A.-H. B.

DYNAMOS & ALTERNATEURS

Turbo-générateurs puissants.

Le 8 janvier dernier, devant la Société anglaise des Ingénieurs Rugby, M. Chittenden a présenté un travail sur ce sujet en rappelant d'abord l'historique de la question et en examinant le rendement des turbines et les pertes qui s'y produisent; il étudie ensuite les machines de différents types, turbines à réaction et à impulsion, Zoelly et Curtiss-Rateau ainsi que le type Curtiss simple. Etant donné l'importance du sujet traité et l'intérêt qu'il présente, quant au fonctionnement des grandes stations d'énergie, nous résumerons les conclusions du travail de M. Chittenden. Il dit que, bien que les progrès relativement à la puissance des groupes turbo-générateurs aient été énormes pendant ces dernières années, il y a beaucoup de raisons pour croire que cette puissance augmentera encore dans de larges proportions dans un avenir prochain. Cette demande en groupes à turbines toujours plus puissants provient de l'accroissement des réseaux de traction électrique.

Jusqu'ici l'introduction des automotrices électriques était restreinte à des services locaux, mais il n'est pas douteux que prochainement certaines lignes principales de voyageurs seront exploitées électriquement. A part la souplesse et l'économie des groupes à turbines, il y a encore d'autres raisons qui militent en faveur des génératrices électriques actionnées par turbines à vapeur pour cette sorte de travail; l'une d'elles consiste dans la possibilité de supporter momentanément des surcharges même de 100 0/0 sans détériorer le matériel et ces surcharges peuvent être obtenues automatiquement, sans perte, dans le rendement ni augmentation de prix initial. L'énorme avantage qui résulte de cette large capacité de surcharge est précieux pour la traction où il survient fréquemment des cas qui exigent un puissant effort de démarrage et si on ne pouvait l'obtenir automatiquement, on serait obligé d'avoir des groupes de réserve fonctionnant pendant presque tout le temps du service.

En résumé, on obtient économie, souplesse et entretien minimum avec les turbo-générateurs puissants. Au point de vue économie, on possède certains renseignements récents qui permettent de constater des rendements de 60 à 70 0/0 avec des groupes de 5000 à 6000 kw. Au point de vue de la souplesse, il n'est pas douteux que la turbine à vapeur soit supérieure à tous les moteurs et, présente en outre, cet avantage que une avarie n'est jamais très sérieuse et que les réparations urgentes nécessaires peuvent être accomplies temporairement dans un très court espace de temps; la turbine peut alors fonctionner sans grande perte économique en attendant le remplacement, par les constructeurs, des pièces détériorées. Quant à la surveillance ou aux frais généraux de fonctionnement, ils doivent être généralement assez faibles, car si l'on en excepte un accident imprévu, la seule usure qui

se produise ne peut avoir lieu qu'aux coussinets, au régulateur, etc., c'est-à-dire à des endroits qui sont soumis à un graissage sous pression, c'est-à-dire que l'usure est négligeable. Comme exemple, M. Chittenden, déclare que récemment il a examiné une machine qui avait fonctionné près de quatre ans, sans le plus petit remplacement et la plus petite réparation, après avoir fourni plus de 50 millions de kw de puissance utile avec un rendement de 2 0/0 inférieur à celui des premiers jours. Bien que cet exemple ne puisse peut-être pas être généralisé, il montre cependant ce qu'un groupe à turbine est capable d'accomplir et que si les soins sont accordés à sa construction, l'économie, la souplesse et la durée rendent la turbine supérieure à tout autre moteur pour actionner des générateurs électriques de grande puissance. — A.-H. B.

DIVERS

Electrocution des animaux malades ou abandonnés.

L'*Electrical Review and Western Electrician* rapporte que la Ligue protectrice des animaux de Boston (Etats-Unis) a été organisée, voilà déjà de longues années, pour assurer un refuge aux chats, aux chiens et aux animaux errants et pour faire périr doucement ceux de ces animaux qui sont malades ou auxquels on ne peut procurer un bon abri. Durant 1911, cette Ligue a eu à s'occuper de 23000 chats et chatons, de 5454 chiens 175 chevaux, ainsi que de nombreux oiseaux, lapins et écureuils. Comme un grand nombre de ces animaux ont dû être tués, la Ligue précitée a installé, à cet effet, un matériel d'électrocution, qui a donné d'excellents résultats, tant au point de vue humanitaire qu'au point de vue économique. Cet outillage consiste en une cage pour les chiens et quatre cages pour les chats. Il est manœuvré par un seul homme qui peut détruire 200 chats ou chiens en une heure; deux hommes peuvent détruire 300 animaux dans le même laps de temps. A la base de la cage des chiens se trouve une petite cuvette métallique formant une électrode; un collier métallique placé autour du cou de l'animal sacrifié forme l'autre électrode. Quand on ferme la porte, le circuit se trouve subitement établi et l'animal est rendu immédiatement insensible. La cage des chats présente quelques petites différences; on n'y trouve aucun collier, mais bien deux barres métalliques formant les électrodes; les pattes d'avant du chat reposent sur une de ces barres et les pattes d'arrière sur l'autre barre. La fermeture du couvercle établit le circuit primaire du transformateur et le courant secondaire de haute tension traverse immédiatement le corps de l'animal. On laisse passer le courant pendant une minute pour électrocuter un chat, tandis qu'une demi-minute seulement suffit pour le chien; on maintient le courant durant ces laps de temps respectifs afin d'avoir la certitude que l'animal sacrifié ne reviendra pas à la vie. Le corps de l'animal, quand on le retire de la cage, ne présente rien de répugnant.

Les corps sont disposés dans un four crématoire chauffé au gaz. L'installation fait disparaître une moyenne de 2500 animaux par mois. — G.

ÉCLAIRAGE

Appareils économiseurs pour l'éclairage électrique par lampes à incandescence (1).

On sait combien l'éclairage au moyen des lampes électriques à incandescence est devenu économique depuis la création des lampes à filament métallique, qui consomment seulement 1,2 watt environ par bougie, alors que les anciennes lampes, à filament de carbone, consommaient 3,5 watts pour la même intensité lumineuse. Mais les lampes à filament métallique présentent, à côté de l'avantage d'une faible consommation, plusieurs inconvénients sérieux qui se sont opposés à la complète généralisation de leur emploi : assez grande fragilité du filament, impossibilité, qui en découle, de construire des lampes de faible intensité lumineuse, enfin prix beaucoup plus élevé que celui des lampes à filament de carbone. Le perfectionnement des procédés de fabrication arrivera, la concurrence aidant, à faire baisser les prix d'une manière appréciable. Sans doute aussi parviendra-t-on à obtenir des filaments plus résistants, et déjà les progrès sont sensibles à ce point de vue. Il ne paraît pas, à l'heure actuelle du moins, qu'on ait encore parfaitement réussi à créer des lampes de faible intensité lumineuse (moins de huit bougies) fonctionnant économiquement sur les réseaux de la tension courante de 110 volts.

Il existe d'ailleurs un moyen de tourner la difficulté qui consiste à abaisser la tension d'utilisation des lampes. Pour une même intensité lumineuse, on constate alors que la consommation en watts est à peu près la même, mais plutôt inférieure à ce qu'elle serait pour une lampe à 110 volts. D'où il suit que l'intensité du courant à admettre dans le filament est plus élevée que celle qui traverse la lampe équivalente à 110 volts, donc que ce filament doit être plus gros et, par suite, plus résistant.

Les usines de distribution ne pouvant con-

(1) Une proposition relative à des appareils de ce genre, présentée par la Société des Perles électriques Weissmann, 218, rue du Faubourg-Saint-Honoré, a été prise en considération par la Commission d'examen des inventions intéressant les armées de terre et de mer.

sentir à abaisser leur tension de régime, il y a lieu, dans chaque bâtiment que l'on veut éclairer par des lampes à faible tension, d'abaisser cette tension au chiffre voulu. Dans les alimentations en courant continu, le procédé est peu pratique et oblige à l'installation de groupes convertisseurs très onéreux. Lorsqu'il est fait usage de courant alternatif, le problème est, au contraire, simplifié par la possibilité d'utiliser les transformateurs, qui coûtent assez peu, et dont le rendement est satisfaisant.

Toutefois, la question n'est pas encore complètement résolue. L'installation d'un transformateur unique desservant toutes les lampes conduit, pour une consommation totale déterminée, en watts, à l'envoi dans les canalisations d'un courant d'une intensité d'autant plus grande que la réduction de tension est plus forte, d'où la nécessité de canalisations en gros fil, coûteuses par conséquent. En outre, la plupart des transformateurs ont un très bon rendement à pleine charge, mais ce rendement baisse très vite avec la charge et, à charge très faible, ils consomment presque autant qu'à pleine charge, introduisant alors dans le réseau de la distribution générale un décalage qui n'est pas pour plaire à l'usine génératrice.

Certains industriels ont trouvé la solution du problème en créant de petits transformateurs qui se placent au voisinage immédiat de chaque lampe ou de chaque groupe de lampes appelées à fonctionner simultanément. De la sorte, le circuit de la distribution est tout entier en fil fin, sauf les jonctions entre les transformateurs et les lampes; en outre, les transformateurs travaillent toujours à pleine charge et sont mis hors de circuit au moment de l'extinction.

Il semble que l'emploi de tels transformateurs, qui ont été brevetés en France et à l'étranger par la Société Weissmann, sous le nom d'économiseurs, puisse être réellement avantageux dans des immeubles où l'éclairage est très prolongé et où les lampes sont soumises à des trépidations compromettantes pour leur solidité.

Dans les casernements, ils pourraient être utilement employés au cas où un assez grand nombre de lampes de 5 ou de 8 bougies pourraient être réunies sur un tel transformateur collectif assez peu éloigné de ces lampes, lesquelles, pour répondre à la destination de l'économiseur, devraient d'ailleurs être toutes allumées simultanément.

Ces appareils deviendraient évidemment inutiles le jour où l'on trouverait dans le commerce des lampes de 5 et 10 bougies sur 110 volts fonctionnant économiquement et présentant une résistance suffisante. Mais ils conserveraient encore leurs avantages là où il est nécessaire d'installer des veilleuses (1 bougie environ), car cette faible intensité lumineuse peut être obtenue avec des lampes à basse tension et, dans l'état actuel des choses, il y a peu de chances pour qu'on puisse jamais construire des lampes à filament métallique d'aussi faible intensité lumineuse fonctionnant sur 110 volts.

(Revue du Génie militaire.)

ÉLECTRICITÉ GÉNÉRALE

RECHERCHES

Une lampe à incandescence parlante.

On lit dans l'*Electrician*, lequel emprunte lui-même cette information à la *Physikalische Zeitschrift*, que MM. K. Ort et J. Ridger sont parvenus à obtenir une lampe à incandescence parlante, qu'ils utilisent comme récepteur téléphonique. Les inventeurs emploient, à cet effet, une lampe Osram de 100 bougies. Cette lampe est placée sur un circuit à courant continu de 120 volts, lequel comprend une bobine de self-induction. On monte en dérivation, entre les deux bornes de la lampe, une capacité et le secondaire d'un transformateur téléphonique, dont le primaire se trouve relié à une batterie de cinq éléments d'accumulateur et à un puissant microphone. Les paroles prononcées devant le microphone sont reproduites dans la lampe. MM. Ort et Ridger donnent de ce résultat, l'explication suivante : les variations du courant téléphonique superposé au courant qui traverse la lampe produisent des variations correspondantes d'échauffement dans le filament, lesquelles, rayonnant jusqu'au verre de l'ampoule, amènent cette dernière à se dilater et à se contracter et à transmettre les vibrations à l'air extérieur. Le même effet ne peut être produit avec des lampes à 16 ou 32 bougies, car le verre est trop épais et les variations d'échauffement trop faibles. — G.

ÉLECTROCHIMIE & ÉLECTROMÉTALLURGIE

Béton et électrolyse.

Sur la question de la résistance du béton aux actions électrolytiques, le *Times Engineering Supplement* se livre à de longues considérations qui peuvent se résumer comme il suit :

On envisage généralement le béton comme un moyen très efficace de défense contre l'humidité, comme une barrière infranchissable mettant les constructions à l'abri de toute destruction que l'eau pourrait occasionner. Nombre d'ingénieurs sont convaincus de l'indestructibilité du béton, d'autres, cependant, admettent que, dans certains cas, cette matière ne parvient pas à protéger contre

les dégâts occasionnés par l'humidité. Les divergences d'opinions sur cette matière ont amené diverses associations de praticiens et plusieurs sociétés savantes à s'occuper de la question. Les recherches exécutées à ce sujet ne sont point faites pour encourager la confiance qu'inspirait autrefois le béton de bonne qualité: elles sont, au contraire, de nature à stimuler les constructeurs qui ont à proposer quelques méthodes spéciales pour le mélange, le traitement et le renforcement des matières employées. Il a été établi que, en présence de l'eau et sous l'action d'un courant électrique d'une tension de plus de 1,5 volts, le béton armé se désagrège le long des tiges de fer insérées dans la masse. Même là où n'apparaît aucune action électrolytique, un béton mal préparé peut bien ne pas fournir les résultats attendus, surtout dans l'eau de mer et dans les eaux alcalines, ou encore dans une ambiance remplie d'une épaisse fumée. L'application, sur le béton, d'une couche protectrice imperméable ne donne généralement aucune défense suffisante contre l'influence destructive de l'électrolyse; c'est au point que les chimistes américains recherchent, en ce moment, des compositions qui donneraient une protection efficace, soit qu'on les incorpore à la masse de béton, soit qu'on les applique sur cette masse comme une enveloppe protectrice. — G.

FORCE MOTRICE

Un nouveau combustible breveté.

Le *Times Engineering Supplement* annonce la fabrication à Bentley, près de Doncaster, par la Compagnie anglaise « Yorkshire Patent Fuel » d'un nouveau combustible pour lequel il a été pris un brevet. La Compagnie en question emploie les débris de charbon qui restent souvent inutilisés dans les mines. Grâce à la méthode appliquée, non seulement le combustible en question peut se vendre à un prix inférieur de 1,25 fr par tonne à celui des meilleurs charbons de Barnshey, mais il a encore une valeur calorifique de 15 à 20 0/0 supérieure à celle du charbon employée dans sa fabrication. Cet accroissement de la valeur calorifique serait attribuable aux propriétés particulières de l'agglomérant, qui se compose de goudron et d'autres ingrédients. On commence d'abord par réduire le charbon traité en poudre, puis on mélange la poudre avec la quantité nécessaire d'agglomérant et on brasse le tout dans un récipient cylindrique à l'intérieur duquel on fait pénétrer de la vapeur. Le mélange est ensuite amené dans une chaudière réfrigérante, de là il passe entre des cylindres en acier qui le pressent en forme de boulets, chacun d'un poids d'environ 160 gr. Le combustible, sous sa forme définitive, a l'aspect de petits boulets ovales de la grosseur d'un œuf. On a adopté cette forme afin d'empêcher le susdit combustible de se convertir, dans le foyer, en une masse continue et à couches superposées qui empêcheraient le tirage. Une commande de 1500 tonnes du combustible en question est actuellement en cours d'exécution pour le grand chemin de fer du Nord d'Angleterre, lequel s'est déjà livré à des essais satisfaisants sur des locomotives de grande vitesse. — G.

MATIÈRES PREMIÈRES

Alliages et bronzes d'aluminium.

Le Times Engineering Supplement signale une brochure donnant les caractéristiques spéciales de divers alliges et bronzes d'aluminium que construit l'entreprise « National Alloys » d'Ilford (Angleterre). Les avantages particuliers à l'alliage de l'aluminium ayant une densité de 2,5 0/0 plus élevée que le métal pur peuvent se résumer comme il suit, d'après la brochure en question : cet alliage est entièrement non électrolytique, il demeure insensible à l'action de l'eau de mer, de l'acide sulfhydrique et d'autres gaz encore, ainsi qu'aux actions atmosphériques; il présente, en outre, une solidité mécanique presque trois fois plus grande que celle de la fonte d'aluminium. Quant aux bronzes fabriqués par la même entreprise, ils ne seraient point affectés par la chaleur comme les bronzes ordinaires; ils peuvent avoir leur température élevée à plus de 260° C. sans éprouver une diminution appréciable de leur solidité mécanique : ils se prêtent donc tout particulièrement à la construction des organes de machines qui sont directement exposés à l'action de la vapeur. — G.

MOTEURS

Démarrage et conduite des moteurs à induction.

Le 14 janvier dernier, M. C. Aldous a présenté à la section de Manchester de l'Institution des ingénieurs-électriciens, un travail sur ce sujet. Il parle en même temps des moteurs à courants diphasés ou triphasés parce qu'ils possèdent les mêmes caractéristiques pour le démarrage et la commande de la vitesse; il laisse de côté les moteurs monophasés qui démarrent sous faible charge et ne sont que dans une certaine limite soumis à des réglages de vitesse. Après avoir examiné quelques-uns des caractères des moteurs à induction à cage d'écureuil avec rotors fermés sur eux-mêmes et les moteurs à collecteur et résistances extérieures, M. Aldous recherche le type le plus approprié à différentes conditions de charge et en arrive aux conclusions principales suivantes. Pour un travail exigeant une vitesse constante, le moteur à cage d'écureuil doit être

employé de préférence. Pour des moteurs de très grande puissance, le type à collecteur doit être choisi. Pour un travail à vitesse variable, ce dernier type est généralement employé. Le moteur à cage d'écureuil peut être adopté pour un service intermittent, mais seulement avec de petites puissances ou quand le moteur à collecteur doit être écarté pour des raisons spéciales. Si la vitesse est continuellement réduite sous un effort considérable, le moteur à collecteur n'est pas conseillé à cause des pertes rhéostatiques et on doit préférer un moteur donnant des vitesses diverses avec un rendemeut plus élevé et plus constant. Si l'effort diminue avec des vitesses réduites, le moteur à collecteur avec commande par rhéostats est souvent le meilleur système.

Lorsqu'un moteur à cage d'écureuil est démarré au moyen d'un démarreur automatique, si le courant maximun et l'effort maximum au démarrage sont mesurés sous différentes tensions, on voit que le courant emprunté à la ligne est directement proportionné à l'effort développé. Si le moteur démarre avec une charge entièrement inerte, l'énergie totale absorbée et l'échauffement du moteur sont indépendants de la tension de démarrage. Si la charge comprend partiellement une charge de frottement, l'énergie absorbée et l'échauffement sont réduits si la tension augmente. Il en résulte généralement qu'une haute tension de démarrage est avantageuse. Quand les conditions de démarrage sont fixes ainsi que la charge de frottement, mais que l'inertie varie, alors l'énergie totale absorbée, l'échauffement et la durée du démarrage sont proportionnés à l'inertie de la charge.

Le démarrage avec une charge de grande inertie impose de très dures conditions aux moteurs à cage d'écureuil. Les rotors avec joints vissés ou rivés sont toujours sujets à des troubles à cause de l'échauffement anormal pendant le démarrage ou aux vibrations pendant le fonctionnement. Ces troubles peuvent être supprimés en brasant ou en soudant les joints de manière que le rotor qui représente la partie faible de la machine soit pratiquement indestructible. — A.-H.-B.

RADIOTÉLÉGRAPHIE

La transmission des signaux horaires.

Dans une note présentée à l'Académie des Sciences, dans la séance du 13 janvier dernier, M. Bigourdan fait connaître le principe d'un appareil qu'il a imaginé pour l'envoi des signaux horaires, conformément à un vœu émis par la conférence internationale de l'heure, qui s'est réunie à Paris en octobre dernier.

D'après ce vœu, les signaux doivent être formés de traits et de points de durées rigoureusement exactes et égales respectivement à une seconde et à un quart de seconde : ces signaux doivent d'ailleurs être séparés aussi par des intervalles exacts rigoureusement. En raison de la précision requise, les signaux ne pourront être faits à la main, ils doivent être réalisés automatiquement. C'est ce que permettra de faire l'appareil proposé par M. Bigourdan, qui consiste en un cylindre tournant d'un mouvement uniforme, et sur l'extérieur duquel est enroulé et fixé, en hélice régulière, un filet carré, formé alternativement de matières conductrices et isolantes de longueurs convenables, frottant constamment contre un contact électrique. Par ce moyen, le courant passera quand le contact touchera une partie conductrice, et il sera arrêté quand il appuiera sur une partie isolante.

RECETTES

Soudure.

Suivant l'*Electricity* de Londres, il n'y a que fort peu d'ouvriers des lignes électriques et d'électriciens praticiens qui sachent souder de façon satisfaisante. Une fois la soudure et le fondant convenablement choisis, il se rencontre deux facteurs principaux desquels dépendent le résultat de l'opération. Ce qui importe au premier chef, c'est la propreté dans l'opération du soudage et celle des outils. Le soudage est la véritable conjonction, sous l'influence de la chaleur, de deux métaux différents ou plus : il est donc évident qu'il ne doit y avoir aucune matière étrangère présente, autrement les métaux ne peuvent être mis en contact intime par leur surface au point de jonction. Même une pellicule invisible d'oxyde ou de graisse suffit pour empêcher un joint homogène. En second lieu, vient la question non moins importante de la température. Le soudage s'effectue à une température un peu supérieure à celle du point de fusion de la soudure employée, et tout le métal situé dans le voisinage immédiat du joint doit être élevé à cette température avant que l'opération soit menée à bonne fin.

Nombre de tentatives infructueuses sont dues à ce que l'on applique la soudure fondue et chaude sur un métal froid ou insuffisamment échauffé, lequel absorbe une partie de la chaleur et abaisse la température générale de la soudure à un degré où elle se solidifie et ne parvient plus à opérer la jonction utile. Il importe donc, dans le soudage, de porter d'abord le joint et le fer à souder à une température exactement suffisante pour que la soudure devienne liquide quand elle se trouve en contact avec eux.

Le choix d'un fer approprié a également son importance. Un outil petit et léger est absolument inutile là où il s'agit de grosses soudures, pour cette simple raison que la chaleur emmagasinée dans cet outil s'échappe immédiatement.

Les fers légers ne se prêtent qu'aux petites soudures. D'autre part, l'emploi d'un gros fer pour l'exécution d'une petite soudure est également à éviter, car on court le risque de surchauffer ou de brûler les pièces qu'il s'agit de joindre, ainsi que cela peut arriver facilement quand on relie ensemble, par exemple, des fils ténus de cuivre ou quand on soude des conducteurs flexibles dont les divers torons présentent une section très petite. — G.

SOCIÉTÉS TECHNIQUES

Institution anglaise des Ingénieurs électriciens.

Les 8 et 9 janvier, cette Institution a entendu, à Londres et à Birmingham, une étude du professeur Miles Walker sur l'amélioration du facteur de puissance dans les réseaux à courants alternatifs. Il y a trois ans, ce même conférencier avait présenté, à Manchester, un travail sur le même sujet dans lequel il résumait les méthodes proposées pour améliorer le facteur de puissance et où il décrivait quelques expériences réalisées avec la méthode Leblanc. Après avoir cité les essais de M. Mordey, du professeur Kapp, M Walker déclare qu'il ne peut donner la description de tous les appareils qui ont été inventés dans ce but et il se borne à donner à ses auditeurs les principes généraux et une description sommaire de celui qui est construit par la Compagnie anglaise Westinghouse. Le 15 janvier suivant, M. Dexter a présenté un travail composé de notes comparatives sur les matériels indépendants de condensation à vapeur. C'est plutôt un résumé de la pratique actuelle qu'une revue historique des appareils employés. L'auteur étudie les dernières formes que prend le matériel de condensation, principalement celui qui est adopté avec les turbines à vapeur dans les stations génératrices d'électricité. Il parle aussi des différents types de pompes à air, à piston et rotatives, relevant certains points au sujet de leur rendement et de leur entretien. Avant de décrire les matériels variés, il résume brièvement les valeurs relatives de l'énergie calorifique obtenue d'un poids déterminé de vapeur en partant d'une pression initiale, puis, enfin, il donne quelques détails sur le fonctionnement des matériels de condensation, cite leurs avantages et défauts et, par des chiffres, donne les résultats obtenus dans diverses circonstances de fonctionnement. — A.-H. B.

TÉLÉGRAPHIE & TÉLÉPHONIE

Téléphone pour la surveillance des moteurs électriques.

On a récemment découvert en Angleterre, nous apprend l'*Elektrotechnische Anzeiger*, une nouvelle application du téléphone. Afin de pouvoir contrôler la marche des moteurs sans avoir besoin de se rendre à cet effet dans la salle des machines souvent éloignée, on a installé sur chaque machine un microphone dont le pavillon se trouve tourné vers le collecteur. Chaque microphone est relié, au moyen d'une double ligne, à un petit tableau à volets installé dans la pièce du directeur-ingénieur. Sur ce tableau on peut monter un récepteur téléphonique : par suite, par la hauteur et la régularité du son que provoque le ronflement du moteur et que reproduit le récepteur téléphonique, on peut déterminer la vitesse angulaire et la régularité de la marche du moteur tout aussi exactement que si les moteurs en question étaient pourvus de compteurs de tours mécaniques. — G.

USINES GÉNÉRATRICES

Une grande usine hydraulico-électrique en Suisse.

On construit actuellement à Laufenburg, sur le Rhin, nous apprend le *Times Engineering Supplement*, une usine hydraulico-électrique qui, lors de son achèvement prévu pour 1914, sera alors le plus puissant établissement de l'espèce existant en Suisse. L'usine en question comprendra 10 turbines, chacune couplée à un alternateur triphasé de 5200 kw, lequel produira du courant sous 6000-6600 volts. Cette tension sera élevée à 47 000 volts pour la transmission à distance. — G.

Bibliographie

Les Merveilles de la Science de Louis Figuier, par Max de Nansouty : *Chemins de fer. Automobiles*. Un volume, format 30 × 21 cm, de 396 pages avec 368 figures. Prix broché : 15 francs. (Paris, Boivin et Cie, éditeurs.)

Notre excellent confrère Max de Nansouty, continuateur de l'œuvre si appréciée de Louis Figuier, à laquelle il a apporté tous ses soins et son talent pour la mettre au courant des progrès considérables réalisés depuis la publication déjà ancienne des *Merveilles de la Science*, vient de nous donner un cinquième volume qui est consacré à l'historique, à la description et au développement des deux engins de mouvement qui ont tant contribué à transformer l'existence moderne : la *locomotive* et l'*automobile*.

Suivant toujours l'excellente méthode de simplicité et de précision technique qui vaut à cette publication un succès des plus mérités, le distingué vulgarisateur n'a point écrit un traité technique avec son inévitable aridité ; quoique le livre soit abondamment illustré, ce n'est pas, non plus, un recueil d'images dont la forme primerait le fond. Problème difficile à résoudre, Max de Nansouty a su concilier l'exactitude du Traité pour ceux qui veulent s'instruire et le charme de l'illustration explicative pour les jeunes gens et les gens du monde qui tiennent surtout à prendre une initiation agréable et sérieuse des grandes questions techniques de notre époque.

On y voit comment la *locomotive*, cet admirable engin créé par les Stéphenson, les Marc Séguin, véritables bienfaiteurs de l'humanité a préparé l'avènement et les destinées de l'*automobile*, de même que l'*aérostat* a ouvert la voie des airs à l'*aéroplane*. Ce volume des Merveilles de la Science est un nouvel hommage rendu à l'immense effort que le génie humain a accompli et porté à un si haut degré de perfection au dix-neuvième siècle.

Nous aurons tout dit en ajoutant que, dans cet ouvrage, tout est puisé aux sources documentaires les plus rigoureuses, sans parti pris d'éloge, comme sans tendance aucune au dénigrement : on peut se contenter de le lire, ou bien en faire un sujet d'étude et d'instruction à volonté, avec d'autant plus d'agrément et de sécurité que cette méthode d'exposition a fait ses preuves dans la suite déjà longue et instructive des ouvrages précédents de la même série.

Der Spannungsabfall des synchronen Drehstrom-Generators bei unsymmetrischer Belastung *(La chute de tension du générateur synchrone à courant triphasé dans le cas de charge asymétrique)*, par Louis Gustaaf Stokvis, docteur-ingénieur. Un volume format 245 × 160 mm de VIII-99 pages avec 25 figures. Prix, relié : 4 mark. (Munich et Berlin, R. Oldenbourg, éditeur, 1912.)

Cet ouvrage a pour objet non seulement la détermination, sous une forme pratique, de la chute de potentiel, mais encore la recherche, d'une manière aussi approfondie que possible, des conditions exactes de chute qui se manifestent dans la réalité, alors même que ces conditions deviennent pratiquement négligeables dans la plupart des cas normaux.

Dans la préface, l'auteur a cru devoir répondre par anticipation aux critiques qui pourraient s'élever contre son étude ainsi qu'au reproche d'avoir abordé un sujet qui comporte fort peu d'applications effectives.

Quand une théorie, dit-il, bien qu'elle ne présente aucune utilité directement pratique — ce qui n'est nullement le cas ici — donne une explication plus ou moins complète des types de machines jusqu'ici connues, elle a sa raison d'être. Or, un générateur symétriquement chargé représente simplement une manifestation spéciale du cas, le plus fréquent, du générateur asymétriquement chargé et, de la théorie développée dans le travail ci dessus doit nécessairement découler la théorie usuelle du générateur symétriquement chargé... Une étude qui ne s'adapterait qu'aux seules circonstances normales, sans tenir compte des anomalies éventuelles (ce que doit faire une théorie complète), pourrait, dans certains cas, ne pas remplir, à beaucoup près, son rôle utilitaire.

En publiant ce travail, M. Stokvis a mis le lecteur à même, pourvu qu'il connaisse les constantes d'un réseau donné et des machines se trouvant sur ce réseau, de déterminer rapidement et avec une exactitude suffisante la chute de tension pour une combinaison quelconque des courants, et cela grâce à un simple procédé graphique.

Aus Natur-und Geisteswelt. Sammlung wissenschaftlich-gemeinverstændlicher Darstellungen. 391. Bændchen, Grundlagen der Elektrotechnik (*Recueil de monographies scientifiques de vulgarisation empruntées au domaine naturel et au domaine intellectuel, N° 391. Principes de l'électrotechnique*), par A. Rotth. Un volume format 180 × 120 mm de II-126 pages, avec 72 figures. Prix, relié : 1,25 mark. (Leipzig, B.-G. Teubner, éditeur, 1913).

Le petit volume ci-dessus expose les lois physiques les plus importantes dont la connaissance est nécessaire à qui veut se faire une idée nette des machines et des appareils électriques. Le choix des matières et le mode de leur exposition ont été déterminés par les besoins du lecteur auquel s'adresse l'étude en question. M. A. Rotth destine son livre aux personnes qui désirent acquérir une préparation suffisante pour se rendre compte du caractère des questions électrotechniques ou qui, avant de se livrer à des études spéciales poussées à fond, veulent apprendre à connaître les lois fondamentales de l'électricité.

L'auteur s'est donc attaché à donner à ses développements la plus grande clarté possible et à exposer les lois électriques d'après des considérations purement physiques, en sorte de faire comprendre au lecteur la connexité existant entre les différents phénomènes. Il a eu recours, occasionnellement, aux plus simples formules mathématiques pour présenter, sous une forme nette plus apparente, les résultats obtenus. Il a eu soin, en outre, de reproduire les calculs les plus simples se rapportant à la machine à courant continu et à la machine à courant alternatif en vue de permettre de déterminer la valeur des théories dans la construction des principaux générateurs électriques et aussi en vue de faciliter une étude ultérieure plus étendue des mêmes générateurs.

Nouvelles

Installations en projet.

Aubeterre-sur-Dronne (Charente). — Il est question d'installer une distribution d'énergie électrique dans cette localité. (Chef-lieu de canton de 624 habitants de l'arrondissement de Barbezieux.)

Epoye (Marne). — Cette localité va être dotée

de l'éclairage électrique. Le cahier des charges adopté est soumis à la signature des intéressés. (Commune de 316 habitants du canton de Beine, arrondissement de Reims.)

WERVICQ (Sud) (Nord). — La concession d'une distribution d'énergie électrique vient d'être demandée par la Société Electricité et Gaz du Nord. (Commune de 2304 habitants du canton de Quesnoy-sur-Deule, arrondissement de Lille.)

FERRIÈRES (Loiret). — La municipalité vient de nommer une commission pour l'étude du projet d'installation de l'éclairage électrique. (Chef-lieu de canton de 1580 habitants de l'arrondissement de Montargis.)

ARPAJON (Cantal). — On projette de construire une usine génératrice sur les bords de Cère pour l'alimentation de cette localité en énergie électrique. (Commune de 2450 habitants du canton Sud de l'arrondissement d'Aurillac.)

AX-LES-THERMES (Ariège). — Le Conseil municipal vient de recevoir une demande de concession pour l'éclairage électrique. (Chef-lieu de canton de 1480 habitants, arrondissement de Foix.)

CARBONNE (Haute-Garonne). — La concession d'une distribution d'énergie électrique vient d'être accordée à M. Niclairac. (Chef-lieu de canton de 2359 habitants de l'arrondissement de Muret.)

CHARENTON-LE-PONT (Seine). — La concession d'une distribution d'énergie électrique présentée par le Secteur de la rive gauche a été approuvée par la municipalité. (Chef-lieu de canton de 18 372 habitants de l'arrondissement de Sceaux.)

CHATENAY (Seine). — La Compagnie Georgi a demandé la concession d'une distribution d'énergie électrique. (Commune de 1888 habitants du canton et de l'arrondissement de Sceaux.)

CORBONOD (Ain). — La municipalité a décidé de faire installer une distribution d'énergie électrique et d'entrer en pourparlers avec la Compagnie des forces motrices du Haut-Rhône. (Commune de 1150 habitants du canton de Seyssel, arrondissement de Belley.)

CORMORANCHE (Ain). — La municipalité vient de décider qu'il y avait lieu d'établir une distribution d'énergie électrique dans la commune. (Commune de 752 habitants du canton de Pont-de-Veyle, arrondissement de Bourg.)

GENTILLY (Seine). — La municipalité vient d'approuver le traité passé avec le Secteur de la rive gauche pour l'installation d'une distribution d'énergie électrique. (Commune de 8421 habitants du canton de Villejuif, arrondissement de Sceaux.)

JOINVILLE-LE-PONT (Seine). — Le Conseil municipal a voté le principe de l'éclairage électrique dont la concession serait accordée à la Société l'Est-Lumière. (Commune de 7009 habitants du canton de Saint-Maur-des-Fossés, arrondissement de Sceaux.)

LUX (Côte-d'Or). — La municipalité est en pourparlers avec l'usine électrique de Saint-Seine-sur-Vingeanne pour l'installation d'une distribution d'énergie électrique. (Commune de 543 habitants du canton d'Is-sur-Tille, arrondissement de Dijon.)

MAUROUX (Lot). — L'autorisation de construire une usine au barrage d'Argueil a reçu un avis favorable de la municipalité. (Commune de 526 habitants du canton de Puy-l'Evêque, arrondissement de Cahors.)

NOGENT-EN-BASSIGNY (Haute-Marne). — La concession d'une distribution d'énergie électrique vient d'être accordée à Mme Remond. (Chef-lieu de canton de 3486 habitants de l'arrondissement de Chaumont.)

NOYON (Oise). — Le contrat pour la fourniture d'énergie électrique, concession demandée par la Société d'éclairage et de chauffage de Noyon, est approuvée par la municipalité. (Chef-lieu de canton de 7336 habitants de l'arrondissement de Compiègne.)

LE PERREUX (Seine). — La municipalité est saisie d'un projet de distribution d'énergie électrique présenté par l'Est-Lumière. (Commune de 13 255 habitants du canton de Nogent-sur-Marne, arrondissement de Sceaux.)

PERROS-GUIREC (Côtes-du-Nord). — La municipalité a accepté en principe les propositions, relatives à une distribution d'énergie électrique, présentées par l'Omnium d'électricité de Paris. (Chef-lieu de canton de 3395 habitants de l'arrondissement de Lannion.)

SARDENT (Creuse). — On projette de construire au lieu dit *la Mouline* une usine électrique qui alimenterait Sardent ainsi que d'autres communes. (Commune de 2195 habitants du canton de Pontarion, arrondissement de Bourganeuf.)

SENOUILLAC (Tarn). — La municipalité vient de traiter avec la Compagnie Belfortès pour une distribution d'énergie électrique. (Commune de 858 habitants du canton et de l'arrondissement de Gaillac.)

SISTERON (Basses-Alpes). — La Société l'Energie électrique du littoral méditerranéen a remis à la municipalité une demande en concession pour la distribution d'énergie électrique. (Chef-lieu d'arrondissement de 3702 habitants.)

SAINT-LAURENT (Ain). — La municipalité a reçu de la Société du gaz un projet d'installation d'éclairage électrique. (Commune de 1722 habitants du canton de Bagé-le-Châtel, arrondissement de Bourg.)

TAULIGNAN (Drôme). — La municipalité vient d'approuver le traité relatif à une distribution d'énergie électrique. (Commune de 2082 habitants du canton de Grignan, arrondissement de Montélimar.)

Le Gérant : L. DE SOYE.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

Les locomotives électriques de la Compagnie des chemins de fer du Midi.

(Suite) (1).

Locomotive des Ateliers de Constructions électriques du Nord et de l'Est, à Jeumont.

Les ateliers de constructions électriques du Nord et de l'Est ont fourni une locomotive à voie

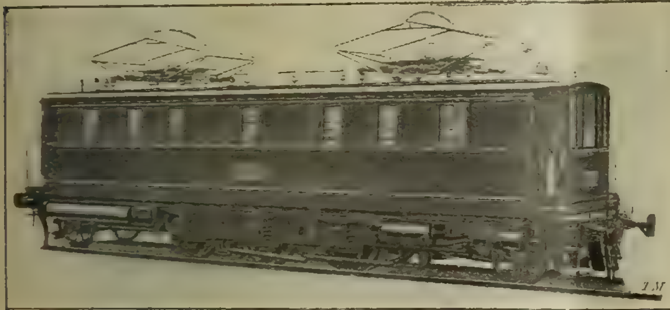


Fig. 146. — Vue de la locomotive électrique de 1500 ch. à courant monophasé.

normale (fig. 146 et 147) qui a été la première à répondre en tous points au programme imposé par la Compagnie du Midi.

Les caractéristiques principales sont les suivantes :

Longueur de la locomotive hors tampons.	14,270 m
Longueur de la caisse. . . .	12,600
Hauteur de la caisse au-dessus du rail.	3,515
Hauteur avec pantographe maximum.	6,500
Hauteur avec pantographe minimum. .	4,500 m
Diamètre des roues motrices..	1,400
Diamètre des roues porteuses.	1,000
Empattement des essieux moteurs. . .	3,600
Charge par essieu moteur.	18 tonnes
Poids total de la locomotive.. . . .	85,3
Jeux latéral des essieux porteurs dans les deux sens.	65 mm
Tension d'alimentation. . . .	12 000 volts
Fréquence.	16 2/3 périodes
Puissance.	1500 ch
Vitesse maximum. . . .	75 km-h

Dispositif mécanique. — Le châssis se compose de deux longerons en tôle découpée de 30 mm d'épaisseur et entretoisés par dix traverses, dont six centrales en acier moulé, servant d'assises aux moteurs et aux transformateurs. Les longerons sont entretoisés à leur partie inférieure et au droit des essieux moteurs extrêmes par des traverses servant à fixer les axes d'articulation des queues de bissel.

La locomotive possède trois essieux moteurs et à chaque extrémité un essieu porteur ou bissel.

Sur chaque boîte à huile des essieux moteurs, s'appuie un ressort de suspension à lames, disposé de façon que la locomotive soit supportée latéralement en six points. Des leviers coudés ou des balanciers à sonnettes relient chaque essieu porteur à l'essieu moteur voisin; seul l'essieu du milieu est monté sur un ressort indépendant. On réalise ainsi la suspension théorique de la locomotive sur trois points, ce qui permet de régler

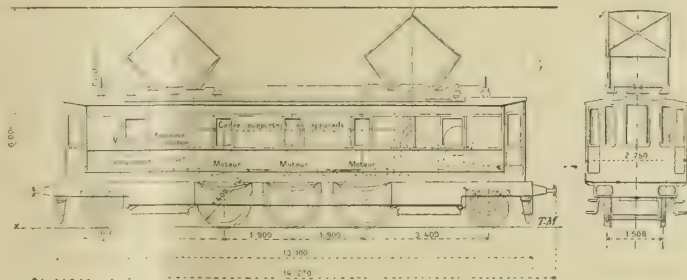


Fig. 147. — Schéma de la locomotive de 1500 ch.

facilement la répartition des charges.

La figure 147 schématique représente les leviers et la suspension.

La locomotive pèse 85,3 tonnes en ordre de marche; on obtient le poids adhérent maximum

(1) Voir l'*Électricien*, n° 1156, 22 Février 1913, p. 119.

tout en respectant la limite imposée de 18 tonnes par essieu. La répartition se fait en agissant sur les écrous des tiges des ressorts à lames des divers essieux porteurs et moteurs.

Les fusées des essieux moteurs tournent dans des boîtes à huile à rattrapage de jeu, facilement accessibles, extérieures au châssis.

Les deux bissels, semblables, comprennent chacun un essieu à fusées intérieures.

Les boîtes à huile portent à l'avant et à l'arrière deux plaques en tôle formant un caissonnement autour de l'essieu et sur lesquelles sont fixées, dans l'axe du bissel, des glissières en acier moulé servant d'appui au sabot du pivot de bissel.

Le pivot, lui même, fixé sur le châssis de la locomotive, peut se déplacer verticalement dans le sabot-guide, qu'il entraîne horizontalement. Le sabot du pivot ne peut, à son tour, subir, par rapport au bissel, que des déplacements transversaux contrariés par deux ressorts à lames conjugués, tendant à ramener le bissel dans l'axe de la locomotive. Le jeu maximum de 65 mm de chaque côté de l'axe, est limité par les glissières fixées sur les plaques du bissel.

La suspension des essieux moteurs est conjuguée avec celle des bissels, dont les deux ressorts sont reliés entre eux par deux traverses s'appuyant sur les chandelles de suspension que supportent les boîtes à huile. Tous les organes de suspension du bissel sont dans le châssis; à la partie supérieure des boîtes à huile se trouvent des glissières, facilitant le déplacement relatif des chandelles de suspension et les mouvements du bissel dont la queue, fixée sur les plaques intérieures, se termine à l'autre extrémité par une articulation sphérique. La distance de l'axe d'articulation à l'axe de l'essieu est de 2,300 m.

La caisse complètement métallique

(12,600 m + 2,750 m)

se termine à ses extrémités par des pans coupés avec portes donnant accès aux cabines.

Elle comprend trois compartiments, dont deux extrêmes (2,320 m de longueur) servant de cabines au wattman; le compartiment du milieu renferme les moteurs, les transformateurs, les appareils électriques divers et une cabine pour les appareils à haute tension.

Les parois de la caisse sont munies de châssis à glaces fixes et mobiles, ainsi que de persiennes d'aération à lames verticales articulées.

Le châssis, ainsi que tous les freins, sablières, etc., qu'il comporte, est à peu près semblable à celui des locomotives ordinaires.

Les tampons de choc avec ressorts en spirale de 12 tonnes chacun et les crochets de traction s'appuyant sur deux ressorts identiques sont d'un type spécial renforcé, employé couramment par la Compagnie du Midi.

Les cylindres de frein et les réservoirs sont du type Westinghouse. Les sabots, au nombre de six (un par roue motrice), sont actionnés par deux cylindres de frein à air fixés sur les longerons à une même extrémité du châssis, ou par deux commandes de frein à vis indépendantes l'une de l'autre ainsi que de la timonerie de frein à air. Chaque cabine extrême comporte des appareils de manœuvre des freins à air et à vis permettant de freiner dans les deux sens de la marche.

Les sablières à air comprimé du système

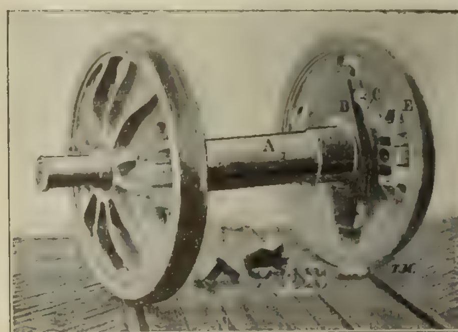


Fig. 148. — Vue extérieure des essieux moteurs.

Gresham peuvent être commandées, comme les freins, de chaque cabine extrême de la locomotive. Les quatre boîtes à sable, extérieures aux longerons, sont faciles à remplir et sont réparties, deux par deux, à proximité des essieux moteurs extrêmes pour permettre le sablage des roues motrices dans les deux sens de marche.

Les trois essieux-moteurs, non reliés mécaniquement entre eux, sont attaqués chacun par un moteur avec engrenages et transmission spéciale.

Le moteur, fixé au châssis au-dessus de l'essieu-moteur, est muni à sa partie inférieure de deux paliers, dans lesquels tourne un arbre creux normalement concentrique à l'essieu, sur lequel est calée la roue d'engrenage qu'entraîne le pignon du moteur. Les engrenages à chevrons interrompus réduisent la vitesse de rotation dans le rapport de 1 à 2,72.

Le diamètre des roues et le rapport de réduction sont tels que la vitesse de la locomotive en kilomètres par heure est, à 3 0/0 près, le dixième de la vitesse angulaire des moteurs en tours par minute.

L'arbre creux attaque les roues d'essieux par

un accouplement élastique constitué de la manière suivante :

L'arbre creux porte à chacune de ses extrémités deux bras B (voir fig. 148 et 149), munis de coussinets en bronze qui prennent deux tourillons opposés diamétralement et disposés radialement sur une couronne C, concentrique à l'essieu, située entre les deux bras B et la roue; elle porte deux autres tourillons t_2 situés à 90° des précédents; ces tourillons tournent et glissent librement dans des coussinets c_2 logés dans des boîtes p_2 fixées à la roue, et dans lesquelles ils peuvent se déplacer parallèlement à l'essieu, ce qui permet un certain jeu latéral de la roue par rapport à la couronne C.

Ces dispositifs permettent des rotations du système d'accouplement autour des axes D E et F G, d'où une grande indépendance de l'essieu par rapport au châssis et au moteur. D'autre part, entre les boîtes et les roues, se trouvent des ressorts R qui, avec ceux du châssis, complètent la suspension des croisillons. Ces ressorts ont aussi pour but d'absorber la partie alternative du couple des moteurs monophasés et d'assurer un contact constant entre les dents des engrenages.

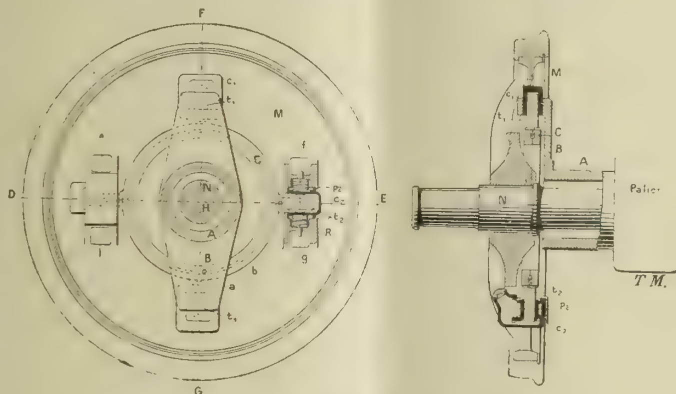


Fig. 149. — Schéma de l'essieu moteur.

On obtient ainsi une grande souplesse dans les démarrages et un roulement en marche excellent que l'on ne rencontre dans aucune locomotive à bielles.

Dispositif électrique. — Circuit a haute tension. — Le courant pris à la ligne de contact à 12 000 volts par deux pantographes passe ensuite dans des cabines complètement protégées contenant les appareils ci-dessous :

Une bobine de self (qui complète des parafoudres à cornes placés sur le toit de la locomotive pour la protections des appareils contre les décharges atmosphériques);

Trois sectionneurs à couteau, dont un pour le circuit général et un pour chaque transformateur;

Un disjoncteur à huile à déclenchement à maximum de courant;

Un transform. teur d'intensité pour l'alimentation du déclenchement du disjoncteur précédent;

Un transformateur d'intensité pour l'alimentation des appareils de mesure (ampèremètre, wattmètre, etc.);

Un transformateur de tension pour l'alimentation des appareils de mesure (voltmètre, wattmètre, etc.);

Un coupe-circuit avec fusible pour la protection du transformateur de tension précédent.

Chaque transformateur est alimenté au primaire sous la tension maximum.

Pantographes. — Les pantographes, du type à parallélogramme articulé avec articulations à roulements à billes et frotteurs en cuivre rouge, sont portés par un tube, mobile autour d'un axe horizontal, situé au sommet du parallélogramme.

Les pantographes sont maintenus levés par l'action de ressorts agissant sur des leviers coudés et réglables pour faire varier la pression des frotteurs.

L'abaissement des pantographes a lieu au moyen d'un cylindre pneumatique commandé de chaque cabine; l'air comprimé agit sur un piston indépendant de la tige, sauf lorsque le piston pousse celle-ci pour bander les ressorts. Une chaîne, qui se tend lorsque le piston agit pour abaisser le pantographe, transmet l'effort du piston, de sorte que le pantographe est indépendant du système pneumatique, sauf lors de la manœuvre d'abaissement. Lorsque le pantographe est abaissé, deux mains saisissent les tiges du piston et les maintiennent à fond de course : les ressorts étant alors bandés, les pantographes restent fixes et abaissés. La manœuvre des mains se fait par l'intermédiaire de cordelettes et de leviers à poignées isolantes situés dans chaque cabine. Deux verrouillages entre les cordelettes et les portes des cabines à haute tension empêchent l'ouverture de ces portes si les pantographes ne sont point abaissés et la remonte des pantographes si les portes sont ouvertes.

Une perche isolée permet aussi de manœuvrer les pantographes quand on manque d'air comprimé.

L'entrée du courant haute tension dans la loco-

motive se fait par un isolateur étanche fixé dans le toit et percé dans sa partie centrale pour le passage du conducteur.

Disjoncteur à haute tension. — Le disjoncteur haute tension à huile comprend quatre contacts à mâchoire et deux couteaux : sa fermeture commence par la mise en série d'une résistance avec le primaire des transformateurs, effectuée par un couteau. Le second couteau met la résistance en court-circuit à la fin de la fermeture et les transformateurs sont alimentés. Cette résistance, constituée par un fil de maillechort enroulé autour de cylindres en porcelaine, a pour but d'amortir l'à-coup du courant qui se produit lorsqu'on met directement un transformateur sous tension.

Les appareils auxiliaires comportent :

Un inverseur, un relais d'intensité réglable et un conjoncteur ou un interrupteur permettant d'ouvrir ou de fermer le circuit basse tension.

Les secondaires des transformateurs sont montés en série entre eux et avec les induits et les inducteurs des moteurs. Il en résulte que tout le circuit basse tension est prévu pour le courant normal; on peut donc isoler l'un quelconque des transformateurs ou des moteurs et continuer la remorque d'un train à charge réduite ou à vitesse réduite, en cas d'avarie éventuelle d'un quelconque de ces appareils; à cet effet, il existe des barrettes amovibles et des fusibles à la sortie de chaque transformateur.

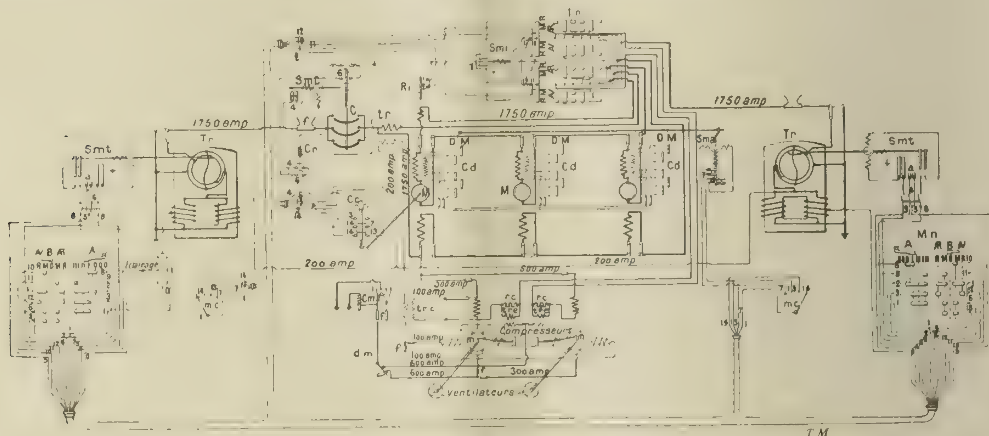


Fig 150. — Schéma des connexions du circuit à basse tension. — Tr, transformateurs principaux; M, moteurs principaux; *m*, moteurs compresseurs; *tr*, transformateur statique de récupération; C, conjoncteur principal; I*n*, Inverseur de marche et de récupération; C*c*, contacteur centrifuge; C*r*, contacteur de récupération; C*d*, coupleurs de démarrage; M*n*, manipulateurs; S*mt*, servomoteur des régulateurs de tension; S*mc*, servomoteur du conjoncteur principal; S*mi*, servomoteur de l'inverseur; S*md*, servomoteurs des coupleurs de démarrage; *dm*, démarreur des moteurs compresseurs; C*mi*, commutateur à minimum pour moteurs compresseurs; *trc*, transformateur de compensation; *tre*, transformateur d'excitation; *rc*, résistance de compoundage; *mc*, manette de commande des coupleurs; *f*, fusibles.

Les diverses commandes du disjoncteur sont les suivantes :

1° *Commande à main* par une manette isolée placée à l'intérieur de la locomotive, près du disjoncteur.

2° *Commande à l'air comprimé*, à l'aide d'un robinet placé dans chaque cabine, à la portée de la main du wattman. Ces manœuvres assurent l'enclenchement. Le déclenchement s'opère au moyen d'une poignée située dans chaque cabine au-dessus du manipulateur ou automatiquement lorsqu'il y a surcharge en intensité; un transformateur de courant alimente à cet effet un appareil de déclenchement.

Circuit basse tension (fig. 150). — Le circuit basse tension est constitué principalement par les divers enroulements :

1° Des transformateurs et régulateurs;

2° Des induits et inducteurs des moteurs.

Transformateurs. — Les deux transformateurs, d'égale puissance, à refroidissement par ventilation forcée, à tension variable entre certaines limites, comportent un transformateur proprement dit, abaissant à 240 volts la tension primaire de 12 000 volts et un régulateur d'induction produisant une tension maximum de 140 volts qui se retranche de la tension du transformateur ou s'y ajoute. Le régulateur d'induction, que l'on a placé dans la culasse du transformateur pour économiser du poids, consiste dans sa plus simple expression en un moteur d'induction monophasé; suivant la position du rotor par rapport au stator, la tension statique induite dans le rotor mis en série avec le secondaire du transformateur se retranche de celle du transformateur ou s'y ajoute; le rotor fait une demi-révolution pour produire la variation demandée 140 volts à — 140 volts.

La tension totale disponible par transforma-

teur, varie entre 240 volts — 140 volts = 100 volts et 240 + 140 = 380 volts, ce qui donne, pour les secondaires des transformateurs mis en série, 200 à 760 volts. La variation de la tension entre ces limites est continue et l'on peut obtenir facilement toute tension intermédiaire. Ce système présente une extrême souplesse par rapport aux transformateurs à prises multiples qui nécessitent des contacteurs ou des contrôleurs dont les contacts sont d'un entretien dispendieux.

Le secondaire du transformateur alimente le stator du régulateur. Une connexion de court-circuit existant entre deux points diamétralement opposés et à 90° des points d'alimentation, joue le rôle spécial suivant : le courant basse tension traversant le stator crée dans une direction fixe par rapport au rotor, mais variable avec sa position, un flux décomposable en deux flux rectangulaires, l'un ayant la direction du flux du transformateur, l'autre une direction perpendiculaire. Le premier se compose avec celui du transformateur; le second donne naissance, dans la connexion de court-circuit, à un courant produisant un flux de sens contraire au second flux qui l'annule presque complètement. Si ce flux n'était pas annulé, il produirait une assez forte chute inductive.

Des dispositifs spéciaux de combinaisons d'enroulements ont été réalisés pour assurer une égale répartition du flux dans les deux dérivations du circuit magnétique du régulateur et la superposition des ondes des tensions du transformateur et du régulateur. La rotation du rotor du régulateur d'induction s'obtient par un petit moteur dont le mouvement de rotation est transmis par deux réductions à vis sans fin (rapports : 1/31 et 1/33). Un coupleur auxiliaire, placé sur le transformateur et commandé par une chaîne Galle, permet d'obtenir l'asservissement du courant de commande d'après la position du rotor du régulateur.

Moteurs. — Les moteurs sont du type série compensé, le rotor ne diffère pas d'un induit de machine à courant continu.

Le stator comporte trois enroulements :

1° Un enroulement-série comportant une seule spire par pôle;

2° Un enroulement de compensation;

3° Un enroulement de commutation, logé dans les mêmes encoches que l'enroulement de compensation.

Avec ces divers enroulements, on effectue les couplages correspondant aux connexions en moteur-série ou en moteur à répulsion, par l'intermédiaire d'un coupleur placé au-dessus de chaque moteur.

Moteur-série. — Le schéma simplifié du moteur est représenté par la figure 151. L'enroulement de commutation est monté en parallèle avec l'enroulement de compensation; les nombres de spires et les sections diffèrent et sont tels que le courant des enroulements de commutation est décalé sur le courant principal pour créer un champ de commutation dans la spire en court-circuit sous les balais; ce champ de commutation est contraire au champ alternatif agissant sur la spire en court-circuit. En disposant judicieusement de ces divers éléments, les moteurs de la locomotive ont pu être construits pour que les limites de bonne commutation soient très étendues.

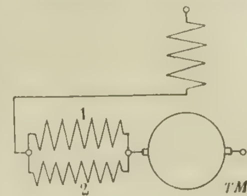


Fig. 151. — Schéma du moteur série.

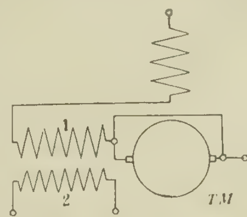


Fig. 152. — Schéma du moteur à répulsion.

Dans la marche en moteur-série, la tension maximum appliquée aux bornes de chaque moteur est de 230 volts, la tension minimum d'environ 67 volts.

Moteur à répulsion. — Pour les démarrages à couple élevé et pour la marche à faible vitesse, on effectue le couplage indiqué par le schéma de la figure 152 et correspondant au fonctionnement en moteur à répulsion. On a ainsi une bonne commutation, caractéristique du moteur à répulsion pour la faible vitesse.

Dans la marche du moteur à répulsion, les enroulements de commutation ne sont pas reliés aux enroulements de compensation; ils sont couplés en parallèle et établissent un biellage électrique de la façon suivante :

Si l'un des moteurs a tendance à tourner plus vite, son enroulement de commutation est le siège d'une tension plus élevée que celle des enroulements correspondants des autres moteurs. Un courant de circulation prend naissance dans les enroulements de commutation dans un sens tel qu'il accélère les autres moteurs et ralentit le moteur qui tourne le plus vite. On conçoit qu'il y ait un régime d'égalité de vitesse pour les moteurs par suite de l'accouplement en parallèle des enroulements de commutation.

Ajoutons qu'une locomotive ayant trois essieux moteurs, sur lesquels les charges sont bien réparties et pourvue d'un biellage électrique se passe

avantageusement des bielles mécaniques dont la suppression constitue un avantage et un progrès puisqu'elles exigent, en effet, un entretien considérable, un graissage très soutenu et exposent la ocomotive à des pannes par chauffage ou par rupture.

Récupération. — Pour le fonctionnement en récupération, on substitue à l'excitation série des moteurs, une excitation indépendante, néanmoins liée au réseau. Les moteurs fonctionnent en génératrice shunt avec la fréquence du courant d'excitation (égale à celle du réseau) et constante en génératrice et en moteur, pour une tension fixée par les régulateurs dont la tension règle la vitesse de fonctionnement.

En récupération, les moteurs fonctionnant en parallèle avec les alternateurs du réseau, il est nécessaire que leur tension ait, par rapport à celle de la ligne, une valeur et une phase convenables, quelle que soit la vitesse de la locomotive.

On règle la valeur de la tension en agissant seulement sur celle des régulateurs; pour la phase, on alimente les inducteurs comme suit :

La force électromotrice induite dans les moteurs par rotation est en phase avec le flux d'excitation, lui-même est en phase avec le courant des inducteurs décalé d'environ 90° sur la tension aux bornes de ces derniers. La tension d'excitation des inducteurs des moteurs est donc décalée de 90° sur la tension du réseau, à l'aide d'un enroulement auxiliaire placé sur le stator des moteurs de compresseurs, à 90° de l'enroulement de travail alimenté par le réseau. On a ainsi, aux bornes des induits des moteurs, une tension presque en phase avec celle des transformateurs (basse tension). Quand les moteurs débitent en génératrice, la direction des vecteurs ne se conserve pas aussi simplement; la réactance des fuites des moteurs déphase leur tension par rapport à celle de la ligne. Il faut tenir compte également des fuites de transformateurs. La réactance des fuites des moteurs est environ trois fois supérieure à la résistance, de telle sorte que dans les conditions ci-dessus, le débit en génératrice ne pourrait se faire qu'avec un fort déphasage, en réduisant considérablement le couple.

Dans le diagramme (fig. 153), qui indique les résultats d'une telle hypothèse, les vecteurs ont les significations suivantes :

O A, tension induite dans les moteurs;
A B, tension de réactance des fuites;
B C, tension de chute ohmique;
O C, tension de ligne (transformateur);
O I, courant de récupération;
O D, tension appliquée aux moteurs de compresseurs;
O E, tension appliquée aux inducteurs des moteurs, donnée par la hase à 90° des moteurs de compresseurs.

Pour réduire le décalage entre le courant et le flux, on excite les moteurs avec une tension déphasée de plus de 90° par rapport à la ligne; ce résultat est obtenu automatiquement par le transformateur de compoundage qui décale la tension primaire du transformateur rotatif de phase. Le diagramme précédent se modifie et le courant peut être mis, par suite, à la phase voulue; le diagramme est représenté par la figure 154, la signification des vecteurs portant les mêmes lettres étant la même que précédemment; en outre, D F représente la tension donnée par le transformateur de récupération; O F, celle que donne le régulateur.

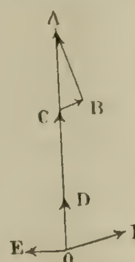


Fig. 153.— Diagramme du fonctionnement d'un moteur en génératrice sans transformateur de récupération.

On obtient d'une manière plus complexe le déphasage avant de la tension des moteurs.

Transformateurs rotatifs de phase. — Les moteurs de compresseurs du type Latour, servent de transformateurs de phase par un enroulement auxiliaire placé à 90° de l'enroulement de travail. Le fonctionnement à vitesse sensiblement constante est obtenu en disposant sur le stator un enroulement supplémentaire avec lequel on a mis en série le secondaire d'un transformateur dont le primaire, mis en parallèle avec une résistance, est parcouru par le courant d'excitation des moteurs principaux (voir schéma fig. 150).

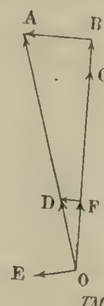


Fig. 154.— Diagramme du fonctionnement d'un moteur en génératrice, avec transformateur de récupération.

Le facteur de puissance des moteurs de compresseurs est donc voisin de l'unité, dans les deux marches en moteur et en transformateur de phase.

Avec le circuit principal des moteurs de compresseurs sont mis en série :

1° Le secondaire d'un transformateur de compensation dont le primaire est alimenté par la phase à 90° des moteurs de compresseurs;

2° Le secondaire d'un transformateur de récu-

pération dont le primaire est parcouru par le courant de récupération.

Transformateur de récupération. — Ce transformateur, destiné à compenser le décalage dû à la dispersion des induits des moteurs, comporte trois enroulements distincts parcourus : le premier par le courant de récupération et le second par le courant des transformateurs de phase; le troisième comprend, à son tour, trois enroulements distincts et dérivés chacun sur les enroulements de compensation des moteurs.

Le premier et le troisième des enroulements distincts produisent des ampères-tours concordants.

Transformateur de compensation. — En traversant le secondaire du transformateur précédent, le courant des transformateurs rotatifs produit une chute inductive que compense un transformateur spécial de compensation donnant une tension à 90° de la tension appliquée aux bornes des moteurs de compresseurs et comprenant :

1° Un enroulement branché aux bornes de la phase auxiliaire d'excitation d'un transformateur de phase;

2° Un enroulement parcouru par le courant des transformateurs de phase.

Le circuit des transformateurs de phase est alimenté par le secondaire d'un transformateur principal et par la prise à 110 volts de l'autre transformateur.

Pour la marche en moteur de compresseurs, on peut alimenter par le secondaire seul d'un transformateur.

Mise en marche des moteurs de compresseurs. — Deux coupleurs, placés à l'intérieur de la locomotive, sont commandés par une manette unique.

Le premier coupleur permet de brancher les circuits des moteurs de compresseurs, sur l'un ou sur l'autre des transformateurs. Au moyen du second coupleur, on fait démarrer les moteurs en série, puis on effectue le couplage en moteur shunt lorsque la vitesse est suffisante; le démarrage s'effectue donc en deux temps.

Un interrupteur d'isolement, prévu dans chaque cabine voisine, permet de faire fonctionner chaque moteur de compresseurs indépendamment de l'autre.

Pour la marche en récupération, les deux transformateurs rotatifs sont nécessaires à l'excitation des moteurs.

Circuit de commande. — Pour réaliser les différentes marches, on effectue divers couplages, savoir :

1° Couplage des inducteurs et des induits avec transformateurs régulateurs pour marche avant ou arrière. A chacune des marches A V et A R correspondent les couplages en moteurs série ou en moteurs à répulsion;

2° Couplage des induits avec transformateurs-régulateurs et des inducteurs avec transformateurs de phase excitateurs par marche en récupération avant ou arrière;

3° Fermeture du circuit basse tension par le conjoncteur;

4° Augmentation de vitesse par augmentation de tension des transformateurs;

5° Diminution de vitesse par diminution de tension des transformateurs;

6° Position de *statu quo* en maintenant constante la tension des transformateurs.

Manipulateur-pédale. — Toutes ces manœuvres sont commandées par un petit manipulateur à deux cylindres, près duquel une pédale est placée à la portée du pied du wattman.

Les manœuvres sont effectuées par les servo-moteurs commandant les appareils de couplage.

Lampes de signalisation. — Dans chaque cabine, des lampes de signalisation indiquent la position dans laquelle se trouvent les appareils de couplage; le mécanicien contrôle donc si les manœuvres commandées sont bien effectuées.

Coupleur. — Le cylindre de droite du coupleur comporte cinq crans, correspondant au zéro et à chacun des quatre couplages donnant les marches avant et arrière et la récupération avant et arrière.

Le cylindre de gauche comporte cinq crans numérotés 00, 0, 1, 2, 3, pour chacune des circonstances suivantes de la marche :

Cran 00 : isolement complet du circuit de commande;

Cran 0 : position de tension minimum des transformateurs-régulateurs et ouverture du circuit basse tension par déclenchement du disjoncteur;

Cran 1 : 1° fermeture du circuit basse tension par enclenchement du disjoncteur à tension minimum des transformateurs; 2° tension minimum des transformateurs; 3° diminution de tension;

Cran 2 : augmentation de tension des transformateurs;

Cran 3 : maintien d'une tension obtenue sur les crans 1 ou 2.

Un enclenchement mécanique entre deux cylindres du manipulateur empêche toute fausse manœuvre. Pour manœuvrer la manette de gauche, il faut que celle de droite occupe une position bien déterminée avant ou arrière et récupération

avant ou arrière. Pour passer d'une position à l'autre avec la manette de droite, il faut que la manette de gauche soit sur le cran 0 qui correspond à l'ouverture du circuit basse tension.

Pédale. — Chaque pédale, lorsqu'elle est abaissée, sert à commander le couplage des moteurs en moteur à répulsion; levée, elle commande le couplage des moteurs en moteurs-série.

Servo-moteurs. — Pour la commande des appareils auxiliaires, on a adopté, de préférence aux contacteurs, des servo-moteurs très robustes, ne demandant aucun entretien comparativement aux contacteurs, et exigeant des circuits très simples. Le stator de ces moteurs du type à répulsion comporte trois enroulements spéciaux couplés en étoile, avec trois bornes dont une est reliée au fil de terre du circuit de commande. En alimentant le servo-moteur par l'une ou l'autre des deux autres bornes, on obtient la rotation dans un sens ou dans l'autre. Ces servo-moteurs sont alimentés par du courant alternatif à 110 volts obtenu par une prise auxiliaire sur chaque transformateur. Le courant du circuit de commande peut être pris sur l'un ou sur l'autre des transformateurs par l'intermédiaire d'un inverseur unipolaire.

Relais d'intensité. — Le relais d'intensité est constitué par les éléments d'un moteur dont la rotation du rotor est limitée à environ 1/4 de tour. Dans cette fraction de tour, on peut établir ou supprimer un contact auxiliaire intercalé dans le circuit de commande des servo-moteurs des régulateurs.

Si l'intensité qui traverse le stator du relais dépasse une certaine valeur, le contact auxiliaire du rotor rompt le contact d'alimentation des servo-moteurs des régulateurs, et ni la tension ni l'intensité ne peuvent plus augmenter. Lorsque l'intensité retombe au-dessous de la valeur qui fait fonctionner le relais, ce dernier rétablit le contact et les servo-moteurs des régulateurs peuvent à nouveau augmenter la tension.

En alimentant d'une façon constante le fil qui donne la tension sur les servo-moteurs des régulateurs en passant par le relais, on pourra avoir un démarrage sous intensité constante, le relais d'intensité se chargeant de paralyser les servo-moteurs des régulateurs lorsque l'intensité atteint une certaine valeur.

Cette valeur sensiblement constante donne lieu à un phénomène curieux : lorsque le relais d'intensité fonctionne, le contact auxiliaire coupe le circuit de commande, mais la distance de rupture n'est pas suffisante pour couper le courant si l'intensité basse tension n'est pas trop forte; il subsiste un arc très faible, qui absorbe une certaine tension et le servo-moteur continue d'être alimenté sous une tension réduite de 110 volts diminuée de la tension de l'arc.

Les servo-moteurs tournant à une très faible vitesse, la tension augmente continuellement. On constate ainsi, en service, des démarrages sous une intensité constante à moins de 1 0/0 près et réglable à volonté entre 1000 et 2200 ampères.

On peut supprimer le relais d'intensité en plaçant, près du manipulateur, à la portée de la main du wattman, un interrupteur qui court-circuite le contact auxiliaire du relais d'intensité.

Inverseur. — Les couplages des induits par rapport aux inducteurs, avec les transformateurs, sont effectués par un inverseur commandé par un servo-moteur et constitué par un cylindre mobile autour d'un axe horizontal comportant une série de segments en cuivre convenablement disposés. Les doigts, réunis aux extrémités des divers enroulements des moteurs et des transformateurs, permettent les combinaisons nécessaires pour réaliser le sens et le genre de marche désirés.

Des segments et des contacts auxiliaires permettent le contrôle du circuit de commande du servo-moteur.

L'inverseur peut prendre quatre positions distinctes, déterminées par des positions correspondantes du cylindre de droite du coupleur, et indiquées sur ce dernier par les lettres : 1° A V; 2° R E C; 3° A R; 4° R E C.

Le schéma général (fig. 150) indique les connexions principales et auxiliaires et permet de suivre les combinaisons obtenues en manœuvrant le coupleur.

Il est inutile d'indiquer la marche du courant dans les divers circuits de commande; le lecteur, que la question intéresse, peut le faire facilement, étant donné la simplicité des circuits et des asservissements. Voici seulement les manœuvres à effectuer pour montrer toute la simplicité de celles-ci pour la locomotive.

Avec la manette de droite, on détermine les connexions pour le sens de marche désiré A V ou A R, connexions effectuées par l'inverseur. Avec la manette de gauche du coupleur, et prenant comme repère l'index, on le place d'abord sur 0, puis sur 1, le conjoncteur basse tension s'enclenche. On place alors l'index sur 3, l'intensité basse tension limitée par le relais augmente, la locomotive démarre et si on juge que sa mise en vitesse n'est pas assez rapide, on manœuvre l'interrupteur du relais tout en surveillant l'ampèremètre, afin de ne pas atteindre une intensité

dangereuse. Quand la vitesse est suffisante, on place l'index sur 2.

Pour ralentir, on place la manette sur 1, puis sur 2 quand la vitesse est convenable.

On arrête la locomotive en ramenant la manette sur 1, pour abaisser l'intensité, puis sur 0 afin d'ouvrir le conjoncteur basse tension avant de faire agir le frein Westinghouse.

Pour les démarrages en rampe, sous forte charge ou à grande accélération et quand on redoute le patinage par suite de l'état de la voie, on démarre après couplage des moteurs en moteurs à répulsion, en appuyant sur des pédales placées près des coupleurs; les lampes de signalisation indiquent que le couplage est effectué.

On opère, comme pour le démarrage en moteur série, à l'aide de la manette de gauche, tout en maintenant constamment le pied sur la pédale : la vitesse augmente en même temps que la tension.

Lorsqu'on a atteint la vitesse de 10 à 12 km, on ramène la manette sur 1, et lorsque l'intensité basse tension est tombée à environ 600 ampères, on lâche la pédale et on augmente la vitesse en marchant en série.

L'appareil à force centrifuge pourrait établir automatiquement le couplage série.

Le couplage des excitations des moteurs principaux sur la phase auxiliaire des moteurs de compresseur, s'opère, comme on l'a vu, par l'intermédiaire de l'appareil de changement de marche. On suppose donc les moteurs excités par les transformateurs rotatifs de phase et les induits convenablement montés pour la récupération d'après le sens de marche. La tension aux bornes des induits augmente avec la vitesse, car l'excitation est à peu près constante. Les transformateurs ont une certaine tension, les moteurs et les transformateurs sont en série : il existe donc une tension résultante des deux précédentes disponible aux bornes du conjoncteur basse tension qui est ouvert.

La tension disponible aux bornes du conjoncteur basse tension alimente un relais de récupération. Lorsque cette tension est entre 80 et 110 volts, le relais tombe; il établit un contact qui permet la fermeture automatique du conjoncteur basse tension en établissant la tension sur le circuit du servo-moteur dudit conjoncteur, pourvu que l'appareil à force centrifuge établisse un certain contact, ce qui a lieu si la vitesse est supérieure à 20 km à l'heure environ.

On établit la récupération en réglant la tension des régulateurs sur celle des moteurs pour permettre la fermeture du conjoncteur basse tension.

Le conjoncteur étant fermé, la différence des tensions des moteurs et de la ligne permet la récupération si la phase et la tension des moteurs sont convenables, puisque la phase est obtenue automatiquement par le transformateur rotatif de phase et par le transformateur de récupération.

Le conjoncteur étant fermé, le régime de récupération s'établit nécessairement au bout de quelques instants pour une vitesse correspondant à la tension des régulateurs. Si l'on veut modifier la vitesse de récupération, on modifie la tension des régulateurs; or, pour récupérer, la tension des moteurs doit être légèrement supérieure à celle des régulateurs, d'autre part, la tension des moteurs augmente avec la vitesse; on devra donc, pour récupérer à une vitesse supérieure à celle de l'instant considéré, augmenter la tension des régulateurs.

Pendant les quelques instants que dure l'augmentation de tension des régulateurs, on peut ne pas récupérer, et même accélérer en moteur shunt si la tension des régulateurs prend une certaine valeur par rapport à celle des moteurs.

En augmentant la tension des régulateurs, on passera donc à une vitesse de récupération supérieure plus rapidement qu'en laissant agir la pesanteur (sans abandonner les couplages des connexions de récupération).

On diminuera la vitesse de récupération, en diminuant la tension des régulateurs, et en procédant par petites diminutions successives; sinon, outre l'énergie due à la pesanteur, on rendrait, sous forme d'énergie électrique, une partie de la force vive emmagasinée dans le train. Avec un réseau très puissant, une manœuvre brusque n'aurait pas d'importance, le relais d'intensité se chargeant de limiter la puissance récupérée en empêchant le régulateur de diminuer trop la tension et la récupération en agissant sur l'intensité.

Le relais de récupération est doublé d'un voltmètre branché aux bornes du conjoncteur basse tension : lorsque la tension indiquée par ce voltmètre est inférieure à 120 volts, on place la manette sur 2 et on attend le fonctionnement du relais de récupération qui enclenche le conjoncteur.

Les manœuvres à effectuer pour la récupération sont les suivantes :

On place la manette de droite du manipulateur dans la position de récupération.

Avec la manette de gauche du coupleur, on augmente la tension des régulateurs en plaçant l'index sur 3; lorsque le voltmètre, branché aux bornes du conjoncteur basse tension, indique environ 120 volts, on place l'index de la manette de gauche sur le cran 2 et on attend le fonction-

nement du relais de récupération qui, en tombant, établit la tension par l'intermédiaire de l'appareil à force centrifuge sur le servo-moteur du conjoncteur basse tension; celui-ci se ferme et le circuit de récupération est établi, comme l'indique l'ampèremètre basse tension.

Une fois la récupération obtenue, l'on peut : 1° accélérer, en plaçant l'index de la manette sur 3; 2° ralentir, en plaçant l'index sur 1; 3° conserver la vitesse, en plaçant l'index sur 2.

On augmente ou on diminue la vitesse de la même manière qu'en marche normale.

Lorsque la vitesse tombe au-dessous de 20 km, la récupération, qui ne peut s'établir que si la vitesse est supérieure à 20 km, est coupée automatiquement par l'appareil à force centrifuge.

Résultats des essais.

Essais de roulement. — On a étudié d'abord la résistance de la locomotive au roulement en palier et en pente de 9 mm.

L'inertie des parties tournantes étant de :

1° 910 kgm² pour chaque moteur;

2° 1930 kgm² pour chaque essieu-moteur;

3° 510 kgm² pour chaque essieu-porteur, on obtient les formules suivantes pour la résistance au roulement :

$$R = \frac{V_1^2 - V_2^2}{L}\ 0{,}595 \text{ en palier;}$$

$$R = 9\ \frac{V_2^2 - V_1^2}{L}\ 0{,}595 \text{ en pente de 9 mm,}$$

V_1 et V_2 étant les vitesses extrêmes pour un parcours L, la locomotive étant abandonnée à elle-même.

La résistance R est exprimée en kg par tonne, les vitesses en mètres par seconde et les longueurs en mètres.

L'augmentation d'inertie due aux masses tournantes pour les variations de vitesse est d'environ 16,5 0/0 de celle qui correspond au poids de la locomotive.

En appliquant ces formules, les mesures étant effectuées avec un chronographe sur des parcours de 100 et de 50 m, on obtient les résultats suivants :

Vitesse en km/h	5	10	15	20	25
R en kg par t	3,75	3,8	3,9	4,1	4,3
Vitesse en km/h	30	35	40	45	50
R en kg par t	4,5	4,75	5	5,35	5,8

Ces nombres correspondent à des résultats qui comprennent toutes les résistances dues aux influences extérieures et, en particulier, à la déformation de la voie.

Essais de vitesse. — La rampe de 17 mm entre Marquixanes et Prades, longue d'environ 5,3 km, avec de nombreuses courbes, correspond au profil le plus dur. Dans cette rampe, lors des essais officiels, la vitesse a toujours été supérieure au nombre du cahier des charges avec les trains de 100 et 280 t, bien que la tension fût inférieure à 12 000 volts par suite de la chute de tension en ligne, et de l'insuffisance de la puissance disponible.

En régime, en rampe de 17 mm, on a obtenu les résultats indiqués au tableau I :

TABLEAU I. — RÉSULTATS DES ESSAIS DE VITESSE.

Charges remorquées en tonnes.	Vitesse en km-heure.	Puissance absorbée en kw	Tension en ligne.	Intensité		Cos φ.	Volts basse tension.
				haute tension.	basse tension.		
280	41	1 100	10 300	120	1 625	0,89	650
100	61	850	11 300	83	1 100	0,915	700

Ces nombres comprennent les consommations des appareils auxiliaires : compresseurs, etc.

Lorsque la locomotive sera alimentée sous 12 000 volts, les vitesses de régime correspondantes seront les suivantes :

46 km : h avec le train de 280 t;

65 km : h avec le train de 100 t.

Le cos φ sera légèrement amélioré.

Démarrage d'un train de 280 t en rampe de 17 mm. — Le graphique, figure 155, donne, en fonction du temps, la vitesse de la locomotive, les nombres de kilowatts et d'ampères absorbés pendant deux démarrages successifs en rampe de 17 mm. Les vitesses ont été données par un indicateur enregistreur Haushälter; les kilowatts ont été relevés au moyen du wattmètre enregistreur de la sous-station.

La vitesse de 34 km : h a été atteinte en deux

minutes, l'intensité basse tension ne dépassant pas 2100 ampères. L'intensité haute tension, qui ne dépassait pas, au départ, 72 ampères, a ensuite atteint progressivement 120 ampères.

L'augmentation progressive de la tension appliquée aux moteurs donne des démarrages particulièrement doux et exempts d'à-coups.

Commutation. — Pendant les démarrages de 280 t en rampe de 17 mm, on observe de faibles étincelles inoffensives pour le collecteur. En marche et à toutes les vitesses, la commutation est excellente et est parfaite en récupération.

Les collecteurs des moteurs se conservent parfaitement, après avoir pris une belle teinte marron et un glaçage irréprochable.

Essais de récupération. — Avec un train de 280 t, l'énergie rendue au réseau est de 400 kw en pente de 17 mm, à la vitesse de 38 km : h.

La tension et l'intensité correspondantes sont :

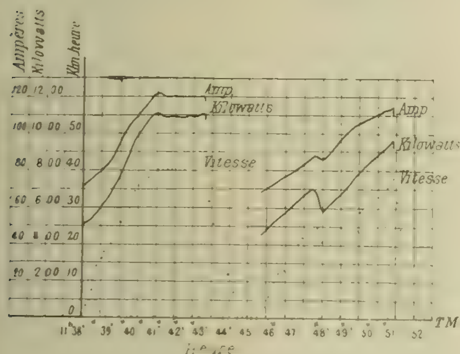


Fig. 155. — Graphique de démarrages d'un train de 280 tonnes en rampe de 17 mm.

12 000 volts, 40 ampères. Le cos φ de récupération est donc 0,83 (1).

La puissance absorbée pour remorquer le même train, sur la même rampe et à la même vitesse, est de :

$$\frac{38}{41} \times 1\,100 = 1\,020 \text{ kw.}$$

Le coefficient de récupération, défini par le rapport de l'énergie rendue à l'énergie absorbée, sur la même rampe et à la même vitesse, est donc de :

$$\frac{400}{1\,020} = 0{,}392.$$

Le fonctionnement en récupération présente une souplesse remarquable; l'établissement de la récupération et les variations de vitesse s'effectuent sans à-coup et très progressivement. Un train de 280 t (locomotive non comprise) lancé à 48 km : h sur une pente de 17 mm a été freiné par récupération jusqu'à la vitesse de 20 km : h avant l'arrivée en gare de Boulternère, où l'arrêt complet a été effectué par les freins pneumatiques.

La locomotive se comporte très bien au point de vue mécanique; les engrenages et les accouplements ont donné entière satisfaction et ne demandent presque pas d'entretien.

La consommation d'huile et de graisse est plus faible que celle des locomotives à bielles mécaniques.

En service régulier, on constatera une économie d'au moins 30 0/0 d'huile par rapport aux autres locomotives, à service égal.

La locomotive est à l'abri des fausses manœuvres, et peut être conduite par n'importe quel wattman, après quelques heures d'apprentissage.

(1) On peut disposer de la valeur du cos φ en récupération, en agissant sur le transformateur de récupération. Toutefois, pour la bonne utilisation des moteurs, il est préférable d'avoir, avec un train de 280 t, un cos φ en récupération, voisin de 0,8; avec un train de 100 t, le cos φ sera voisin de l'unité et le courant sera légèrement décalé en avant.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

ACCUMULATEURS

Un accumulateur permanent.

La maison « Hagen Accumulator Works », de Londres, a récemment mis sur le marché, d'après une information de l'*Electrical Review*, un nouvel accumulateur qualifié de « permanent », c'est-à-dire un accumulateur construit pour effectuer de très lentes décharges réparties sur un long laps de temps. L'élément consiste en un récipient rond en verre qui renferme deux électrodes cylindriques; la négative formée d'une tige épaisse et la positive constituée par une plaque recourbée; un séparateur isolant est inséré entre ces deux électrodes. La partie supérieure de l'élément est hermétiquement close; un obturateur, vissé dans une masse d'ébonite perforée, permet le remplissage de l'élément et l'échappement des gaz; les bornes sont protégées par une enveloppe en ébonite. Le récipient est en verre brun rougeâtre,

probablement pour écarter les avaries que pourrait occasionner l'action de la lumière. Les éléments en question sont destinés à remplacer les éléments primaires pour le fonctionnement des téléphones, des sonneries et enregistreurs, etc. L'accumulateur permanent, qui présente une f. é. m. de 2 volts, peut conserver impunément sa charge durant douze mois. Il débite un demi-ampère pendant soixante heures sans aucune interruption. Chaque élément, d'un diamètre de 8,75 cm, est peu encombrant. Une fois épuisé, il peut recevoir une nouvelle charge. — G.

APPAREILLAGE

Parafoudre à rouleaux avec chambre de compression.

La protection des transformateurs de moyenne et de faible puissance a été jusqu'ici négligée, en vue d'éviter la dépense considérable que comportent l'achat des appareils convenables de décharge et leur entretien constant.

La Compagnie « General Electric » s'est appliquée à étudier et construire un type de parafoudre à la fois pratique et économique, se prêtant aux installations de moyenne importance et, particulièrement, aux cabines de transformation qui sont installées sur les poteaux.

Comme le montre la figure 156, le nouveau parafoudre consiste essentiellement en un tube de porcelaine à l'intérieur duquel on a disposé une série de rouleaux, avec une résistance. Aussitôt que la tension de la ligne dépasse une certaine limite, un arc se forme entre les rouleaux et un flux de courant s'établit au travers du parafoudre.

Mais, en même temps, il se produit des vapeurs de zinc qui redressent le courant, de même que les vapeurs de mercure et qui, par suite, interrompent le flux à la fin de la période intermédiaire.

Cette action d'amortissement est facilitée par le fait que, dans la partie inférieure de l'appareil se trouve une distance explosive disposée dans une chambre close : l'augmentation de pression, qui se produit dans cette chambre, tend à éteindre les arcs.

C'est cette chambre de compression qui donne au parafoudre dont il s'agit l'appellation qu'on lui a attribuée. En construisant les parafoudres à rouleaux, il faut remplir deux conditions entre elles opposées, savoir :

a) Prévoir un nombre limité de rouleaux pour permettre à l'appareil de fonctionner avec la moindre surélévation de tension possible;

b) Prévoir un nombre suffisant de rouleaux pour favoriser l'interruption du flux de courant.

Dans le parafoudre avec chambre de compression, on a ingénieusement résolu le problème en introduisant de nombreux rouleaux et en établissant, en outre, une antenne. Cette antenne est formée d'une fourche métallique mise à la terre, présentant des dimensions convenables et disposée de manière à augmenter la capacité électrostatique de chacun des rouleaux aménagés à l'intérieur du tube. D'après la théorie bien connue de Steinmeitz, un pareil montage a pour effet de diminuer la valeur de la tension à laquelle les arcs se forment entre les rouleaux.

Les parafoudres précités peuvent être installés à l'air libre et ils n'exigent aucun entretien spécial.

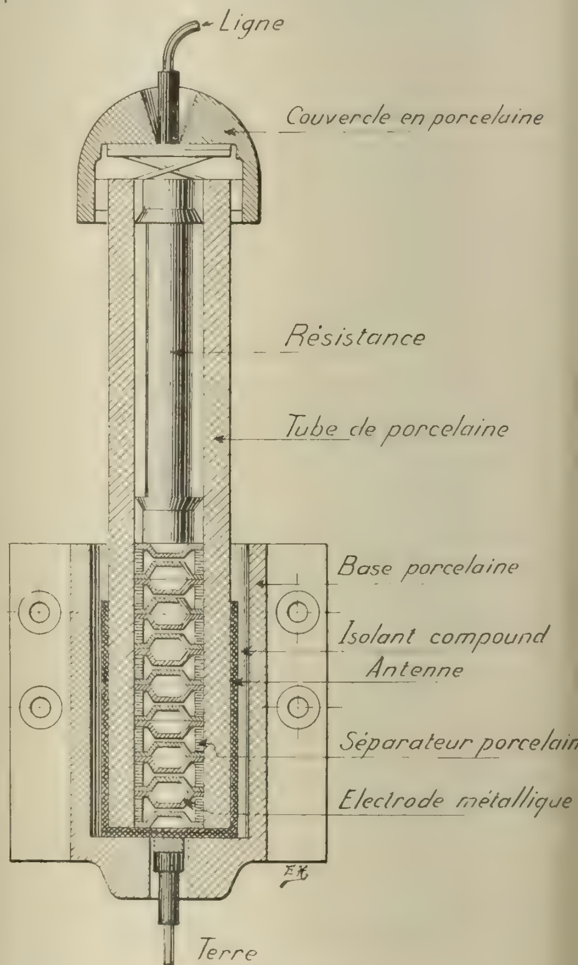


Fig. 156.

Les parafoudres à rouleaux de la première série, avec résistances en dérivation, sont construits pour des tensions s'élevant jusqu'à 5700 volts. Pour les tensions jusqu'à 300 volts, ils sont logés dans une boîte en fonte. Pour les tensions supérieures, on construit des types spéciaux pouvant se monter à l'air libre. Un type d'une plus grande puissance peut servir pour des tensions variant entre 5700 et 37 000 volts. Enfin, on a des parafoudres de même espèce, construits en aluminium, pour des tensions s'élevant jusqu'à 140 000 volts. — G.

FORCE MOTRICE

La turbine Ferranti.

Depuis plusieurs années, le Dr F.-Z. de Ferranti, l'ancien président de l'Institution anglaise des ingénieurs-électriciens, s'est occupé de travaux originaux sur la turbine à vapeur. Il saisit l'occasion d'en parler avec détail en prononçant une conférence à la réunion James Watt, à Greenock, le 16 janvier dernier. Mais d'abord il fait remarquer les difficultés que rencontrent les inventeurs en Angleterre à cause du manque d'intérêt que l'on porte aux choses nouvelles. L'immense développement qui s'est effectué en Allemagne depuis quelque temps est dû principalement aux encouragements intelligents que reçoivent les hommes de science de la part des industriels. C'est une question vitale pour les progrès d'une nation d'encourir quelques risques pour faire triompher les nouvelles idées afin d'empêcher les autres pays de la devancer et il exprime le vœu que l'Angleterre fasse enfin quelques efforts dans ce sens. Comme la conférence a pour titre : « Les Moteurs », M. de Ferranti parle des progrès réalisés avec les moteurs ordinaires, les turbines et les moteurs à explosion, depuis l'époque de James Watt et de Matthew Boulton; il dit que le développement du moteur à explosion, né avant l'apparition de la turbine à vapeur, a été vigoureusement mené depuis plusieurs années concurremment avec celui de la turbine et on les voit maintenant tous deux occuper la première place parmi les moteurs des stations génératrices du monde entier. Si, pour les faibles puissances, le moteur à explosion et le moteur ordinaire sont, chacun dans leur sphère, les préférés, la turbine répond, à l'autre extrémité de l'échelle, aux exigences d'aujourd'hui. Entre ces deux extrêmes, il existe une limite indécise qui détermine le meilleur moteur selon les conditions pratiques et locales. A mesure que la turbine devient plus grande, elle est plus facile à construire et elle est plus économique et, au contraire, à mesure que le moteur à gaz ou à pétrole grandit, les difficultés augmentent. D'un autre côté, si la turbine diminue en puissance, l'économie qu'on en retire est réduite et il est bien difficile de l'établir d'une manière satisfaisante. Le moteur à explosion est économique pour les petites puissances, comme en témoignent les milliers de moteurs en service un peu partout. M. de Ferranti pense que cette division des modes de production d'énergie par des unités puissantes ou petites, moteurs rotatifs ou à piston, est presque une loi naturelle et ceux qui cherchent à y échapper doivent inventer quelque nouveau principe compliqué de troubles, de dépenses et aboutir à un échec. Puis le conférencier résume ses propres travaux. Les partisans du moteur Diesel pour la propulsion des navires dépensent, dit-il, beaucoup d'argent et de temps en vue de son développement, mais cela ne paraît pas s'appuyer sur des principes absolument exacts. Je puis vous assurer que bien peu de personnes sont au courant des ennuis et des accidents qui se produisent d'une manière très répétée avec les moteurs puissants que l'on a construits. En Allemagne spécialement, où on a fait beaucoup d'applications de ce genre, on a bien soin d'éviter toute information tendancieuse qui pourrait éclairer l'étranger à ce sujet.

La question des moteurs, sources d'énergie, continue M. de Ferranti, est une de celles qui m'a le plus intéressé et mon désir et mon vœu toujours constants ont été de chercher à augmenter la somme de travail que l'on peut utilement obtenir d'une quantité donnée de combustible. On sait d'ailleurs que plus haute est la température d'un fluide de travail et plus grande est l'économie qui peut en résulter.

Cependant les hautes températures sont très difficiles à manier et, comme exemple, on peut citer les faibles températures de fonctionnement des turbines servant à la propulsion des navires. Remarquant cependant que les difficultés à vaincre sont d'ordre mécanique et que l'on pourrait recueillir de grands avantages si ces difficultés étaient vaincues, j'ai commencé à réaliser des espérances, il y a quelques années déjà, et j'ai maintenant conçu, après bien des échecs et des dépenses d'argent et de temps, une turbine qui est exempte de tout trouble aux plus hautes températures et avec de grandes et rapides variations de températures.

Je crois que cette turbine est peut-être la plus résistante, au point de vue mécanique, de toutes celles qui ont été jamais construites. En outre, contrairement à ce que l'on pourrait attendre d'une machine à haute température, elle fonctionne avec une régularité parfaite, sans grippage ni détérioration possible. Dans cette turbine, je surchauffe la vapeur initiale et, après une première expansion et pendant qu'elle est encore surchauffée, je la réchauffe avant son passage dans le second corps de la turbine; la vapeur d'échappement, qui est encore dans un état de surchauffe, est envoyée au condenseur à travers un générateur. Tout l'aubage est soudé électriquement, de manière à éviter toute fatigue et jeu provenant des hautes températures auxquelles les ailettes sont soumises. Cet aubage est formé d'acier doux avec un mince revêtement en feuille de nickel pur soudé électriquement sur sa surface. La vapeur fonctionne à la manière d'un gaz à haute température à travers toute la turbine et ceci, joint à tous les perfectionnements apportés, a donné d'excellents résultats.

Une turbine de 5000 ch, fonctionnant depuis déjà quelque temps, a donné aux essais une consommation de 3,1 kg de vapeur par cheval sur

l'arbre aux deux tiers de charge et, à pleine charge, le cheval ne consomme que 2,7 kg; on est actuellement occupé à réaliser de nouveaux essais, mais comme cette turbine fonctionne continuellement dans une station avec des charges extrêmement variables, il n'est pas facile de faire des essais détaillés et très précis. Autant que je puis le constater, cependant, ce type de machine, construit sur une grande échelle, serait capable de donner des rendements excellents. De plus, les avantages de solidité, de légèreté et de régularité sont certains et si on compare ce type de machine avec les moteurs à explosion, par exemple, employés pour la propulsion des navires, on peut se convaincre que ce nouveau système de turbine à vapeur-gaz à haute température présentera un grand intérêt. — A.-H. B.

TRACTION

Chemin de fer électrique Maëstricht-Aix-la-Chapelle.

Le gouvernement hollandais vient de charger la Société A. E. G. de l'installation d'un chemin de fer électrique international, conduisant de Maëstricht au Limbourg méridional, par la ville limitrophe de Vaals à Aix-la-Chapelle, avec un embranchement Gulpen-Wijlré. On a, en effet, l'intention d'établir ainsi une communication aussi directe que possible entre les deux villes en évitant les détours du chemin de fer et en venant en aide aux localités intermédiaires, se trouvant à quelque distance de la ligne actuelle et qui, faute de chemin de fer, se trouvaient entravés dans leur développement industriel.

Aux termes d'un contrat conclu par la ville de Maëstricht avec l'A. E. G., cette Société installera un réseau de tramways électriques, relié au chemin de fer Maëstricht-Aix-la-Chapelle. L'installation de ce dernier sera faite par les soins de l'A. E. G. qui aussi exploitera le tramway; la ville s'engage toutefois à compenser une perte éventuelle encourue dans l'exploitation du tramway pendant une période de dix ans, jusqu'à concurrence de 3000 florins hollandais. L'entretien et le nettoyage de la voie, y compris les sections traversées par le chemin de fer, resteront entre les mains de la Municipalité.

Le courant électrique desservant le chemin de fer et le tramway de Maëstricht sera fourni par la station génératrice des mines de l'Etat hollandais à Heerlen, par l'entremise de la Société de distribution de force électrique du Limbourg, qui a déjà installé des conducteurs aériens dans le district traversé par le chemin de fer. Grâce à l'obligeance des villes intéressées et aux conditions fort avantageuses de production de l'énergie électrique, il sera possible de fournir au chemin de fer (installé d'après le système du courant continu à haute tension) du courant (triphasé) au prix de 2,6 cents (holl.) et on s'attend à une réduction ultérieure de ce prix.

Aux termes d'une loi hollandaise mise en vigueur le 15 juillet, une somme de 325 000 florins hollandais, passible d'aucun intérêt, sera accordée à l'entreprise. D'autre part, un subside annuel de 16 800 florins a été mis à la disposition du chemin de fer par la province et les villes avoisinant la ligne, pour une période de 25 ans. Le chemin de fer proprement dit, de la gare de Maëstricht à Vaals, aura 25,5 km de long; il longera presque dans toute son étendue les routes de l'Etat. L'embranchement de Wiljré est de 2 km, le tramway de Maëstricht, actuellement d'environ 3 km de longueur et la section des tramways d'Aix-la-Chapelle que parcourront les voitures du chemin de fer, a une longueur d'environ 5 km. — Dr A. Gradenwitz.

Bibliographie

Le problème de l'apprentissage et l'enseignement technique, par G. Bourrey. Un volume in-16 de 164 pages. Prix : 2 francs. (Dunod et Pinat, éditeurs.)

Peu de sujets ont donné lieu à autant de publications, soit livresques, soit périodiques, et à autant de débats, soit privés, soit publics, que le problème de l'apprentissage et de l'enseignement technique. Ce n'est pas à en accroître le nombre que je vise aujourd'hui. Je n'ai d'autre prétention que de signaler un ouvrage dont les tendances pourront être combattues, mais qui a le réel mérite de rajeunir des thèses anciennes et d'apporter une semence nouvelle sur un domaine où ne semblait plus pouvoir lever qu'une récolte vieillie.

Aussi bien le nom de l'auteur ne permet-il point de s'étonner de ce merveilleux résultat. Tous ceux qui connaissent l'œuvre de M. Bourrey, soit comme écrivain, soit comme directeur d'œuvres, soit comme conducteur de personnel, savent qu'il est l'homme des réalisations, et que, toujours soucieux d'aboutir, il sait fixer avec sûreté le but à atteindre et déterminer avec précision les moyens d'y parvenir. C'est donc un souffle plein de vie qu'anime le volume où il cherche à provoquer « un courant vers quelques solutions du problème de l'apprentissage » sans briguer, d'ailleurs, ni emploi, ni réputation de grand homme.

Le libellé même des titres des divers chapitres suffit à éclairer le lecteur sur l'orientation du système.

D'après M. Bourrey, l'enseignement technique qui

existe déjà est et doit rester l'œuvre du ministère du Commerce; les rivalités entre ce ministère et celui de l'Instruction publique ne sauraient persister aux dépens de l'intérêt général, et les écoles pratiques ne doivent pas être transformées en écoles primaires supérieures. Désireux d'initier le lecteur à un passé trop récent pour ne pas exercer une influence décisive sur le présent et sur l'avenir, M. Bourrey expose ensuite comment fut organisé l'enseignement technique du premier degré, et comment il se relie à l'apprentissage, et justifie la nécessité de la création d'une école normale comme laboratoire pédagogique de l'enseignement technique.

De cet enseignement, l'auteur passe à l'apprentissage : d'après lui, c'est à l'Etat qu'il appartient de résoudre le problème, et les écoles de métiers offrent des avantages qui en réclament l'institution générale pour tous les travailleurs. L'Administration et le Parlement ont, du reste, pris des initiatives et accompli des efforts que M. Bourrey analyse et critique avec une dialectique de « debatter » compétent. Afin, d'ailleurs, d'échapper au reproche d'avoir détruit sans édifier, il a tenu à formuler, dans un avant-projet de seize articles, la solution qu'il propose : dans celle-ci, l'Etat donnerait aux jeunes gens, par des cours spéciaux, l'enseignement professionnel qui compléterait l'apprentissage fait à l'atelier ou à l'usine : ce système, dans la pensée de son auteur, sauvegarderait les intérêts généraux de la production et respecterait les intérêts particuliers du patron et de l'apprenti.

Ainsi conçu et réalisé, le livre de M. Bourrey ne manquera point de soulever des débats dans les milieux compétents : il attirera, sans doute, des critiques d'opinion à son auteur; mais il ne lui méritera que des éloges pour l'ordonnance du plan, la clarté de l'exposition, l'allure vivante du style qui, une fois de plus, selon la pensée de Buffon, traduit le caractère de l'homme. La lutte est, d'ailleurs, prévue par l'auteur qui place son œuvre sous l'égide de la formule de Gœthe en rappelant que « les opinions sont comme les pions avancés sur le damier : ils peuvent être battus, mais ils ont entamé une partie qui sera gagnée ».

Maurice Bellom,
Ingénieur en chef des Mines,
Professeur à l'Ecole nationale supérieure des Mines.

-oo-

Actualités scientifiques 1912, par Max de Nansouty. Un volume format 20 × 13 cm de 315 pages. Prix : 3 francs (L. Boivin et Cie, éditeurs).

Après nous avoir parlé de la curieuse climatologie de l'année 1912, de ses pluies, de ses brumes, de ses brouillards, qui devaient amener les crues des rivières dès janvier 1913, M. Max de Nansouty passe en revue, suivant sa méthode fort appréciée, les divers chapitres scientifiques qui ont été, à tour de rôle, les « questions de l'année » et sur lesquels a été successivement attirée l'attention générale. En agriculture, voici la culture mécanique, la motoculture qui est en pleine période de progrès, puis la question désolante de la maladie du châtaignier. En électricité, le savant vulgarisateur nous parle des perfectionnements des lampes électriques à filaments, des torpilles et de bateaux sans équipage dirigés à distance. L'hygiène et l'alimentation lui fournissent de nombreux et intéressants sujets, parmi lesquels nous citerons la soif et l'adipsie, la concentration du lait, la construction des abattoirs modernes. En métallurgie, il nous parle des progrès de la fonderie et des gros canons modernes. En physique et en chimie, les chapitres sont nombreux et instructifs : nous y trouvons le progrès de l'industrie frigorifique, la fabrication du caoutchouc et des couleurs de zinc, l'industrie des térébenthines, des toiles cirées, des explosifs de sûreté, etc. La construction attire l'attention par ses études sur les habitations à bon marché, sur les ciments et sur le carton ondulé. Tout cela est présenté d'une façon systématiquement simple et grâce à laquelle, bien que la précision scientifique et documentaire soit irréprochable, tout est parfaitement compréhensible et, par conséquent, instructif pour les lecteurs. Les *Actualités scientifiques de 1912* sont appelées au même succès que leurs aînées, et nous pouvons ajouter que cet excellent ouvrage de vulgarisation est apprécié de tout le monde.

-oo-

Aus Natur-und Geisteswelt. Sammlung wissenschaftlich-gemeinverstændlicher Darstellungen. 385. Bændchen. Masse und Messen. *(Recueil de monographies scientifiques de vulgarisation, empruntées au domaine naturel et au domaine intellectuel. N° 385. Les mesures et leurs applications)*, par W. Block. Un volume format 180 × 120 mm de II-108 pages, avec 34 figures. Prix, relié : 1,25 mark. (Leipzig, B. G. Teubner, éditeur, 1913.)

Le petit livre de vulgarisation ci-dessus ne peut naturellement aborder que les bases physiques de la métronomie, avec le système métrique et le système des mesures absolues, pour montrer l'origine des diverses unités de mesure et leur dépendance entre elles. Certes, un pareil exposé, exécuté sans recourir aux démonstrations mathématiques, comporte de grandes difficultés; pourtant l'auteur espère être parvenu à produire une étude qui permettra à l'homme du monde de se faire une idée exacte d'une branche scientifique jusqu'ici parcimonieusement étudiée, d'ordinaire, dans les traités de physique. M. le Dr Block nous entretient successivement des questions ci-après : I. Les anciennes mesures; II. Le système métrique des mesures et leur origine; III. Observations générales sur l'application des mesures; IV. Mesures mécaniques et leurs applications; V. Mesures thermiques et leurs applications; VI. Mesures optiques et leurs applications; VII. Mesures électriques et leurs applications. En terminant, il étudie le principe de relativité.

Nouvelles

Moteurs à pôles de commutation.

Après des essais comparatifs sur divers types de moteurs, la Compagnie des tramways de l'Est-Parisien a confié à la Société anonyme Westinghouse, la commande de 100 moteurs de 50 ch n° 307, à pôles de commutation et contrôle par le champ. Elle a également commandé

des équipements de contrôle multiple Westinghouse HL, non automatique, type nouveau, dont le développement est considérable en raison de ses nombreux avantages.

*
* *

Comité permanent d'électricité.

Le Président de la République française,

Sur le rapport du ministre des travaux publics, des postes et des télégraphes,

Vu les articles 16 et 20 de la loi du 15 juin 1906 sur les distributions d'énergie électrique;

Vu le décret du 7 février 1907, modifié par décrets des 14 janvier et 15 juillet 1910, sur l'organisation du comité permanent d'électricité,

Décrète :

Art. 1er. — Sont nommés membres du comité permanent d'électricité, pour les années 1913 et 1914 :

MM.

Berthelot (André), administrateur délégué de la Compagnie du chemin de fer métropolitain de Paris.

Boutan, directeur de la Compagnie du gaz de Lyon.

Brachet, directeur du secteur électrique des Champs-Elysées.

Brylinski, sous-directeur de la Société du Triphasé.

Cordier, administrateur délégué de la Société Energie électrique du littoral méditerranéen.

Equer, administrateur délégué de la Compagnie générale parisienne des tramways.

Guillain, président du conseil d'administration de la Compagnie française pour l'exploitation des brevets Thomson-Houston.

Harlé, de la maison Sautter-Harlé et Cie.

Hillairet, ingénieur constructeur.

Labour, directeur de la Société l'Eclairage électrique.

Meyer (Ferdinand), directeur de la Compagnie continentale Edison.

Pavie, administrateur délégué de la Compagnie générale française de tramways.

Picou, ingénieur des arts et manufactures.

Sartiaux (Albert), ingénieur en chef de l'exploitation de la Compagnie du chemin de fer du Nord.

Sée (Raymond), président de la commission d'exploitation du Syndicat des usines d'électricité.

Maringer, conseiller d'Etat, directeur de l'Administration départementale et communale du ministère de l'intérieur.

Lauriol, ingénieur en chef des Services généraux d'éclairage de la ville de Paris.

Michaux, membre du Comité consultatif de la vicinalité au ministère de l'intérieur.

Belugou, ingénieur en chef à la Direction de l'exploitation télégraphique au sous-secrétariat d'Etat des postes et des télégraphes.

Lorrain, ingénieur en chef des postes et des télégraphes.

Devaux-Charbonnel, ingénieur en chef des postes et des télégraphes.

Le chef d'escadron Cordier, du 11e régiment d'artillerie.

Le chef de bataillon Ferrié, de la Direction du matériel du génie.

Le chef de bataillon Simon, chef de l'établissement central du matériel de la télégraphie militaire.

Dabat, directeur général des eaux et forêts au ministère de l'agriculture.

Tavernier, inspecteur général de l'hydraulique agricole, au ministère de l'agriculture.

Troté, ingénieur en chef des ponts et chaussées, chef du service technique de l'hydraulique agricole au ministère de l'agriculture.

De Préaudeau, inspecteur général des ponts et chaussées.

Jullien, inspecteur général des ponts et chaussées.

Monmerqué, inspecteur général des ponts et chaussées.

Art. 2. — Le ministre des travaux publics, des postes et des télégraphes est chargé de l'exécution du présent décret.

Fait à Paris, le 11 février 1913.

A. Fallières.

Par le Président de la République :

Le ministre des travaux publics,
des postes et des télégraphes,

Jean Dupuy.

*
* *

Aux termes d'un arrêté en date du 11 février 1913, sont nommés pour l'année 1913 :

Président du comité permanent d'électricité : M. de Préaudeau, inspecteur général des ponts et chaussées.

Vice-président du comité : M. Guillain, président du conseil d'administration et de la Compagnie française pour l'exploitation des brevets Thomson-Houston.

Secrétaire du comité : M. Monmerqué, inspecteur général des ponts et chaussées, inspecteur général des services de contrôle des distributions d'énergie électrique.

MM. Ourson, ingénieur en chef des ponts et chaussées, et Girousse, ingénieur des postes et des télégraphes, sont attachés au comité permanent d'électricité, en qualité de secrétaires-adjoints, pour l'année 1913.

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

Survolteurs et survolteurs-dévolteurs[1].

(Suite) (1).

SURVOLTEURS À EXCITATRICE.

Une nouvelle classe de survolteurs est constituée par les survolteurs qui sont pourvus d'une excitatrice. Le but poursuivi par ces machines est toujours d'arriver à un réglage de plus en parfait, de mieux compenser l'état variable de la batterie, enfin de permettre facilement de reporter sur les génératrices une partie déterminée de la charge du réseau.

Survolteur Highfield. — La figure 157 représente le schéma des connexions de ce dispositif. On y voit en particulier que l'enroulement

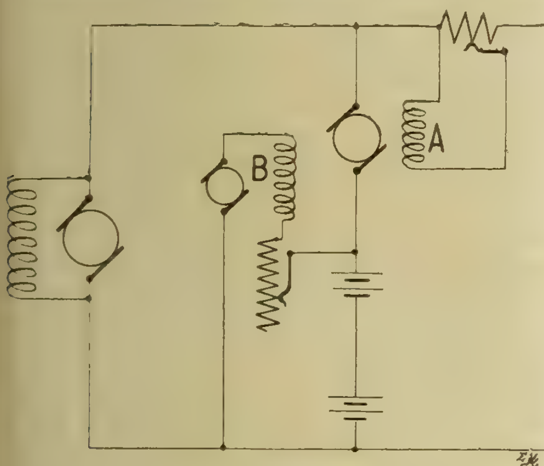


Fig. 157.

B est relié d'une part à l'excitatrice, d'autre part à la batterie. L'excitatrice est construite de façon à donner une tension constante et opposée à celle de la batterie. Appelons, pour abréger le langage, v, la différence de potentiel produite aux bornes de l'excitatrice, e étant la tension aux bornes de la batterie.

Si, à un certain moment, l'état de la batterie est tel que $e = v$, l'enroulement B ne recevant aucun courant restera inactif. Si $e < v$, il sera traversé par un courant d'un sens bien défini et il produira un champ d'un sens correspondant. Enfin, si e devenait plus grand que v, le courant s'inverserait dans l'enroulement B et, par suite, le champ produit par cet enroulement changerait de sens.

(1) Voir l'*Électricien*, tome XLIV, p. 370; n° 1151 18 janvier 1913, p. 37; n° 1155, 15 février 1913, p. 97, et n° 1157, 1 mars 1913, p. 131.

Ainsi l'enroulement B se trouve excité par la différence qui existe entre la tension de l'excitatrice et la tension de la batterie, différence qui peut être nulle, positive ou négative.

Supposons pour le moment que le survolteur ne comporte que le seul enroulement B. Tournant à sa vitesse toujours uniforme ω dans ce champ que nous venons de définir, nous savons qu'il produira une tension proportionnelle au champ.

Nous avons déjà fait ce calcul plusieurs fois, il est inutile de le reproduire à nouveau et nous pouvons dire que le survolteur produira une tension proportionnelle à la différence des tensions de l'excitatrice et de la batterie. On peut même choisir les constantes du système de telle sorte que ce coefficient de proportionnalité soit l'unité, c'est-à-dire que, sous l'influence du champ en question, le survolteur produise une tension égale à la différence des tensions entre l'excitatrice et la batterie.

De la sorte, l'état variable de la batterie se trouve compensé.

En effet, par construction, l'enroulement B fait produire au survolteur une tension égale à celle qui existe à ses propres bornes, c'est-à-dire égale à la différence $v - e$ des tensions de l'excitatrice et de la batterie. Dans le circuit batterie-survolteur, il existe donc la tension de la batterie, plus celle du survolteur, c'est-à-dire la tension de la batterie augmentée de la différence des tensions entre l'excitatrice et la batterie, c'est-à-dire une tension totale $e + (v - e) = v$ tension *constante* de l'excitatrice.

Il suffit de choisir la tension e de l'excitatrice égale à celle qui correspond à l'état normal moyen de la batterie.

Supposons qu'on rende la tension de l'excitatrice égale à la tension normale de marche E qu'on désire maintenir aux barres de distribution. On voit qu'on pourra, dans ces conditions, faire débiter le groupe batterie-survolteur sur le réseau à tension constante, tout en laissant la génératrice principale au repos.

Il faut examiner maintenant ce qui se passe quand on réintroduit l'enroulement A.

Cet enroulement, traversé par un courant toujours de même sens, produit un champ de sens invariable et qui tend toujours à provoquer une décharge de la batterie, comme nous l'avons vu

précédemment. Sous l'influence de l'enroulement A, agissant seul, le survolteur produit une tension de même sens que la batterie et proportionnelle au courant de ligne. Soit I_0 le régime du courant de ligne qu'on désire maintenir comme régime moyen de marche et pour lequel la batterie ne doit ni fournir ni absorber de courant. On obtiendra ce résultat si la tension produite par le survolteur dans ce cas, ajoutée à la tension de l'excitatrice, est exactement égale à la tension des barres de distribution.

Si le courant de ligne vient à surpasser cette limite, l'enroulement A agit plus fortement; la batterie est amenée à se décharger et le renforcement d'action de l'enroulement A compense la chute de tension que la décharge introduit dans le circuit de la batterie.

Les choses se passeraient de façon analogue en cas d'une diminution du courant de ligne.

Survolteur Strang (de la Compagnie Electric Construction). — Cet appareil offre une solution différente du même problème, annuler l'influence de l'état variable de la batterie.

Pour que ce résultat soit atteint, il faut de toute nécessité que dans la branche de circuit formée par la batterie et le survolteur (considérés en série), la tension totale soit indépendante de la tension des accumulateurs. Or, la tension dans cette branche de circuit est une somme de tensions, celle de la batterie et celle du survolteur. Il s'agit ici de somme algébrique et il suffit pour solutionner la question que la tension du survolteur soit à son tour exprimable par une somme de tensions parmi lesquelles figure, avec le signe moins, la tension de la batterie. Autrement dit, il suffit que la tension produite par le survolteur soit égale à une certaine tension auxiliaire A, moins la tension de la batterie. Alors, dans la branche de circuit batterie-survolteur, la tension résultante finale sera précisément cette tension auxiliaire A.

Nous avons vu que dans le survolteur Highfield cette tension auxiliaire est la tension constante d'une excitatrice spéciale. Voici comment on procède dans le dispositif Strang :

L'enroulement A (gros fil) fait produire au survolteur une tension K I_A, I_A étant le courant dans cet enroulement. On dispose alors l'excitatrice de façon qu'elle produise une différence de potentiel précisément égale à K I_A. En outre, comme dans le Highfield, la bobine shunt B est construite de manière à faire produire au survolteur une tension u_B précisément égale à la tension qui existe à ses propres bornes. Désignant oujours par E la tension des barres (tension d'équilibre correspondant au régime I_0), par e la tension de la batterie et par v la tension de l'excitatrice, on remarque que la tension aux bornes de la bobine B est la différence entre la tension E et la somme des tensions v et e de l'excitatrice et de la batterie. La tension aux bornes de B, ou, ce qui est la même chose par construction, la tension u_B que la bobine B fait produire au survolteur est égale à cette même différence,

$$u_B = E - (v + e)$$

abstraction faite de l'action de l'enroulement A, u_B sera la tension du survolteur. La tension dans la branche batterie-survolteur du circuit, qui est la somme de la tension de la batterie et du survolteur, sera $u_B + e$ c'est-à-dire, d'après l'équation précédente, $E - v$ et ici $E -$ K I_A, puisque v est égal à K I_A. On a donc bien encore une fois éliminé l'état variable de la batterie et c'est la quantité $E - v$ qui joue ici le rôle de tension auxiliaire. Il est à remarquer, en outre, que ce dispositif fait dépendre la compensation du réglage du champ produit par l'enroulement A, c'est-à-dire de la variation du régime par rapport au régime normal I_0.

On a supposé implicitenent dans ce qui précède que cet enroulement A était hors circuit. Son action ne modifie en rien cette compensation qui est le seul point particulier de ce survolteur et tout ce que nous avons dit jusqu'ici de l'action de réglage s'applique entièrement : le réglage automatique sur les génératrices se produit comme dans les survolteurs déjà décrits.

Effet du compoundage de la génératrice principale. — Dans tout ce qui précède, nous avons supposé que la génératrice principale était shunt, que sa différence de potentiel aux bornes diminuait lorsque son débit augmentait et inversement. Ce fonctionnement résulte des courbes caractéristiques extérieures, comme nous l'avons rappelé dès le début. Il faut examiner quelles modifications la présence de cet enroulement série supplémentaire apporte à la théorie que nous avons présentée.

Replaçons-nous encore une fois dans cet état de régime que nous caractérisons par le courant I_0. Dans cet état, le circuit extérieur absorbe ce courant I_0, la génératrice principale maintient aux barres une tension E, différence entre sa force électromotrice en circuit ouvert et sa réaction d'induit par ce courant I_0, qu'elle fournit en totalité, puisque ce régime suppose la batterie inerte.

Si la génératrice principale est compound,

cette tension E résulte de l'action simultanée des enroulements en dérivation et série de la machine. L'enroulement en dérivation, alimenté sous la tension totale E produirait, s'il agissait seul, une tension $E' < E$. L'enroulement série, traversé par le courant I_0 produit une tension supplémentaire ε telle que $E' + \varepsilon = E$. On ne peut pas dire que cette tension supplémentaire ε est proportionnelle au courant I_0, mais on est certain qu'elle varie dans le même sens que lui, en sorte que si le courant extérieur vient à dépasser I_0, la génératrice principale produira une tension supplémentaire $\varepsilon' > \varepsilon$ et qu'elle produira au contraire une tension supplémentaire $\varepsilon'' < \varepsilon$ si ce courant décroît au-dessous de I_0. La tension aux barres E suivra, bien entendu, la même variation. Elle croîtra au-dessus de E si le courant de ligne dépasse I_0, décroîtra au-dessous de E si ce même courant de ligne diminue au-dessous de I_0. L'enroulement shunt, dans tout cela, continue à agir pour son propre compte. On obtiendrait la caractéristique extérieure totale en ajoutant les ordonnées correspondantes des deux caractéristiques shunt et série relatives à ces deux enroulements.

Le compoundage a donc pour effet de modifier par lui-même, en plus ou en moins, la tension des barres suivant les fluctuations du courant de ligne autour de I_0. Tout cela est simple et connu, mais il était nécessaire d'y insister pour bien comprendre que ces modifications sont tout à fait indépendantes de l'action du survolteur et de la batterie.

A première vue, on serait tenté de croire que l'action de ce compoundage va contribuer à arranger les choses, puisque, en somme, il contrebalance l'effet de la réaction d'induit. Cela est vrai quand il n'y a ni survolteur ni batterie; ce ne l'est plus si ces organes existent. On va voir qu'alors le compoundage détruit tout réglage et gêne tout contrôle du débit des génératrices.

Nous avions tout à l'heure un état variable de la batterie que nous avons cherché à annuler. Nous nous trouvons maintenant en présence d'un état variable de la dynamo principale.

La batterie offre aux bornes une tension e, de l'état variable de laquelle nous n'avons plus à nous préoccuper. Dans l'état d'équilibre I_0, cette tension e est égale à la tension E aux barres, soit par elle-même, soit en vertu de l'action compensatrice d'état variable opérée par le survolteur. Dans tout cela, rien qui dépende de l'action de l'enroulement série de la génératrice principale. Le survolteur, lui, agit sous l'influence de ses enroulements propres : l'un, à fil fin, crée un champ d'équilibre fixe, correspondant au régime I_0. Répétons encore que, dans certains de ces appareils (Highfield, Strang), cet enroulement exerce la fonction complémentaire de compenser l'état variable de la batterie. Il agit en complète indépendance de tout ce qui peut se passer dans le circuit extérieur ou dans l'enroulement série de la dynamo principale. L'enroulement en gros fil du survolteur agit sous l'influence du courant de ligne. Suivant que le champ produit par cet enroulement est égal au champ d'équilibre ci-dessus, plus grand ou plus petit, le survolteur reste inerte ou produit une tension dans le sens de la batterie ou en sens opposé. Dans le premier cas, la batterie se décharge; dans le second, elle se charge. Là encore, rien qui dépende de l'action de l'enroulemnnt série de la génératrice principale.

Ainsi, le compoundage d'une part, le groupe batterie-survolteur de l'autre, agissent chacun pour leur compte, et il reste à voir si ces actions se soutiennent ou se nuisent.

Supposons, par exemple, que le régime I_0 ayant été d'abord établi, le courant de ligne devienne I' ($I' > I_0$). Si on met le compoundage hors circuit, tout se passe comme nous l'avons indiqué. Réintroduisons le compoundage, l'action du survolteur ne change pas; il suffit de supposer que la tension d'équilibre est la tension $E' + \varepsilon$ dont nous nous avons parlé. Mais l'action du compoundage change. Le courant croissant de I_0 à I', l'enroulement série augmente la tension de la génératrice principale. Ainsi, d'une part, le groupe batterie-survolteur tend à maintenir à ses bornes une tension constante E; d'autre part, le compoundage tend à accroître la tension de la dynamo, c'est-à-dire la tension des barres. Nécessairement, un équilibre va s'établir, mais c'est la génératrice principale qui en fera les frais. Elle débitera un courant complémentaire en rapport avec l'action du compoundage. Le réglage opéré par le survolteur devient, en quelque sorte, partiellement illusoire, et il n'est plus possible d'assigner un régime fixe à la génératrice principale.

On aboutirait à des conclusions semblables si au lieu d'un accroissement on envisageait une diminution du courant de ligne.

Ainsi par l'effet du compoundage les génératrices de la station centrale vont supporter un régime tout différent de ce régime régulier qu'on se proposait de leur assurer. L'inconvénient est sérieux, car c'est ce cas qui est le plus fréquent dans les installations et il est de nature à restreindre l'emploi des survolteurs dont nous avons parlé.

Un palliatif se présente immédiatement à l'es-

prit : compounder également le survolteur. Lui faire produire automatiquement une tension compensatrice exactement égale et opposée à l'excès positif ou négatif de tension provenant du compoundage, de façon qu'à l'abri de cette tension compensatrice il continue son réglage, selon ce qui a été fait pour l'état variable de la batterie. Malheureusement ce compoundage exact du survolteur serait absolument impossible à réaliser : on s'en rend compte aisément sans qu'il y ait à insister.

Ce que nous venons de dire relativement aux génératrices compoundées s'applique à plus forte raison, bien entendu, aux génératrices hypercompoundées. Plus l'enroulement série a d'importance dans la machine, plus les inconvénients en seront grands au point de vue qui nous occupe et moins le survolteur pourra exercer son contrôle sur la répartition de la charge.

Il faut encore, dans cette étude, avoir égard à la valeur de la charge par rapport à la puissance de la génératrice. Si, par exemple, la charge est élevée, voisine de la puissance normale de pleine charge, le circuit magnétique de la machine se trouvera fonctionner dans la région au-dessous du coude et les variations du compoundage en plus seront moins sensibles et permettront parfois un réglage, atténué cependant, par le survolteur. Mais quand la charge viendra à décroître, la machine travaillera dans la région du coude ou même en dessous et alors le survolteur perdra toute son efficacité.

Ch. VALLET.

(A suivre).

Manuel du Praticien.

CANALISATIONS ÉLECTRIQUES DANS LES IMMEUBLES ET LEURS DÉPENDANCES

(Suite) (1).

Tubes métalliques non isolés. — D'après les prescriptions du réglement allemand, le tube ne doit pas avoir pour but d'améliorer l'isolement des canalisations mais plutôt de les protéger mécaniquement.

Dans ces conditions, on utilise des tubes métalliques du système Peschel, en acier. Le tube est fendu longitudinalement et, par conséquent, est élastique; il ne comporte pas de garniture isolante. Il est protégé contre la rouille et les autres actions chimiques par une couche d'un vernis cuit au four. La tôle d'acier employée pour la fabrication de ces tubes a une épaisseur de 0,75 à 1,5 mm.

Pour assurer un bon isolement de la canalisation, il est nécessaire, ainsi que le prescrit l'arrêté ministériel français du 21 mars 1911 (Conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique), que les conducteurs soient isolés avec le même soin que s'ils étaient placés directement dans le sol. A cet effet, les conducteurs présentant des isolements de 300 et de 600 mégohms, doivent être placés dans un tube de caoutchouc qui assure une isolation supplémentaire et les protège contre l'humidité.

L'eau ne peut s'accumuler dans ces tubes et il ne peut s'y produire de condensation, car il se produit par la fente une ventilation suffisante. L'eau qui, par hasard, s'introduirait dans le tube, s'écoule facilement si le tube est monté, comme il doit l'être, avec la fente à sa partie inférieure.

Le raccord du tube avec les pièces de jonction et avec les boîtes de connexions, se fait simplement en introduisant dans la douille le tube un peu resserré.



Fig 158.

Le tube étant très rigide, il suffit de le fixer avec des brides environ tous les mètres.

Ces tubes sont fournis en longueurs de 3 m et les différents modèles ont des diamètres intérieurs de 8,5 — 14 — 18,5 — 26 et 37 mm.

Pour l'installation des tubes dans les courbes, on emploie des coudes à angle droit (fig. 158) munis de couvercles que l'on peut dévisser et enlever facilement ou, suivant le cas, de coudes demi-cintrés (fig. 159). On peut ainsi cintrer les

(1) Voir l'*Electricien*, n° 1147, 21 décembre 1912, p. 392, n° 1148, 28 décembre 1912, p. 404, n° 1149, 4 janvier 1913 p. 6, n° 1150, 11 janvier 1913, p. 26 et n° 1152, 25 janvier 1913, p. 54; n° 1153, 1er février 1913 p. 69 et n° 1156 22 février 1913, p. 122.

tubes au moyen d'un appareil spécial (fig. 160). Dans les passages difficiles, il est plus commode d'employer du tube flexible (fig. 161).



Fig. 159.

Les tubes sont reliés entre eux par des raccords simples (fig. 162) ou par des raccords de réduction (fig. 163). Des pièces intermédiaires (fig. 164)

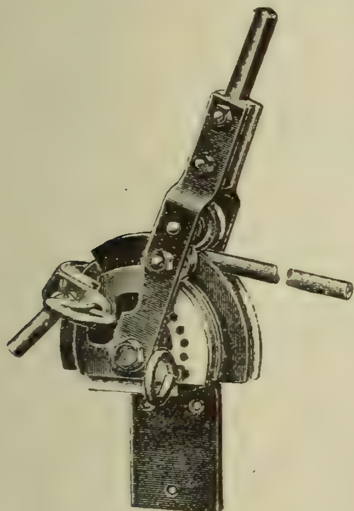


Fig 160.

servent à faciliter l'introduction des conducteurs dans les tubes, lorsque la canalisation a une

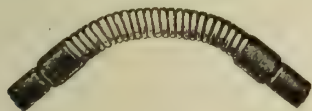


Fig. 161.

grande longueur, ainsi qu'à établir des dérivations à travers les murs (fig. 165).



Fig. 162.

La figure 166 représente un T avec son couvercle, muni de ses fils et d'une borne. La figure 167



Fig. 163.

montre un petit T pour tubes de 8 mm avec borne, le couvercle étant enlevé.

Dans la pose de ces tubes, il faut avoir le soin de placer la fente en arrière lorsque le tube est vertical, et en dessous lorsqu'il est horizontal. Les tubes placés dans les murs sont entourés de plâtre après les avoir fixés au moyen de brides.



Fig. 164.

Mise en place des conducteurs. — Une fois l'installation des tubes et des boîtes terminée, il faut vérifier si toutes les jonctions sont bien étanches et réparer, avec du mastic, celles qui laissent



Fig. 165.

à désirer. Cette prescription s'applique surtout aux tubes isolants armés ou non.

Pour les lignes principales, pour les colonnes

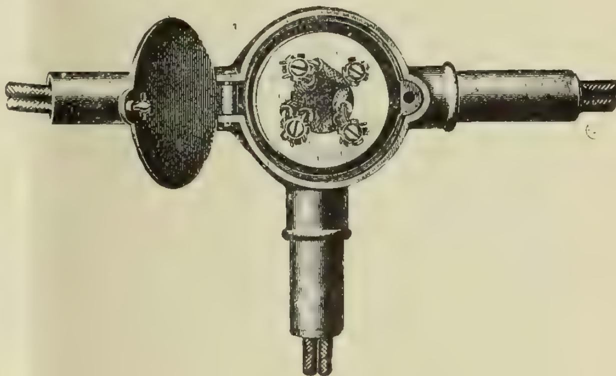


Fig. 166.

montantes, etc., il faut, de préférence, employer des câbles assez souples. On peut utiliser pour les dérivations des câbles à deux conducteurs, pourvu

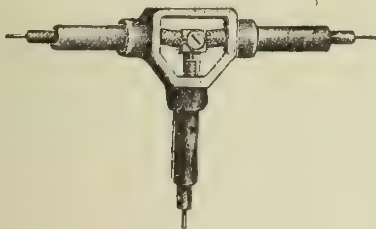


Fig. 167.

que la section de chacun d'eux ne dépasse pas 10 mm²: du reste, rien n'empêche de faire usage de conducteurs séparés. Lorsque les conducteurs ont une section supérieure à 10 mm², il est préfé-

rable de ne placer qu'un seul conducteur dans chaque tube, sauf, toutefois, pour les canalisations à courant alternatif pour lesquelles il convient de placer les deux conducteurs dans le même tube afin d'éviter les effets d'induction.

Le tirage des conducteurs dans les tubes se fait au moyen d'un ruban ou d'un câble d'acier, de 10 à 20 m de longueur, muni, à une extrémité, d'une petite boule et, à l'autre, d'un œillet. On introduit d'abord le ruban dans une des boîtes, et si la pose des tubes a été bien faite, la boule glisse sans difficulté sur tous les joints et dans les coudes. Quand l'extrémité du ruban arrive dans la boîte suivante, on fixe le conducteur au ruban, au moyen de l'œillet qui le termine, et l'on tire jusqu'à ce que le conducteur soit mis en place. On facilite le tirage du conducteur en l'enduisant d'une petite quantité de talc. Si les conducteurs sont d'assez fort diamètre et que l'on ne puisse les fixer à l'extrémité du ruban d'acier au moyen de l'œillet, on l'attache avec un bout de fil de fer.

Dans la pose des conducteurs, il faut éviter que rien ne s'oppose, par la suite, au tirage des conducteurs et s'assurer qu'il n'y a pas à l'intérieur des tubes d'aspérités où les conducteurs pourraient s'accrocher. C'est pourquoi il est bon de vérifier chaque longueur de tube, immédiatement après la pose, au moyen du ruban d'acier. Avant le tirage des conducteurs, il faut aussi s'assurer qu'il n'y a pas de pointes enfoncées dans les tubes, car il peut arriver, dans les constructions neuves où les canalisations sont noyées dans les murs, que certains tubes soient perforés par des clous ou des vis servant à fixer les lambris.

Il convient également de s'assurer qu'il n'y a aucune trace d'humidité dans la canalisation et, à cet effet, on fixe à l'extrémité du ruban d'acier un morceau de coton que l'on passe à l'intérieur des tubes jusqu'à ce qu'ils soient bien secs.

Fourreaux pour conducteurs isolés noyés dans la maçonnerie. — Les conducteurs isolés destinés à être noyés dans la maçonnerie doivent être protégés, sur toute la longueur de la partie noyée, par des tubes étanches non pénétrables et non attaquables par les enduits ou l'humidité; ils doivent, en outre, présenter une résistance mécanique suffisante. Ces conducteurs doivent aussi être pourvus d'un isolement supplémentaire.

Les câbles sous plomb nu, noyés dans la maçonnerie, doivent être protégés mécaniquement.

Les conducteurs, à la traversée des murs, cloisons et planchers, doivent être protégés, en ces endroits, par des tubes ou conduits d'une résistance mécanique suffisante; les conducteurs doivent être, en outre, pourvus d'un isolement supplémentaire.

S'il est fait emploi de *tubes* pourvus intérieurement d'un *revêtement isolant* suffisamment efficace, les conducteurs pourront ne pas comporter d'isolement supplémentaire.

Dans les *anciennes constructions*, où ces prescriptions ne pourraient être appliquées, le passage des conducteurs dans le vide des planchers pourra se faire sans interposition de tubes résistants, à condition que chacun des conducteurs soit revêtu d'une enveloppe protectrice isolante supplémentaire et suffisamment solide.

Les fourreaux résistants employés pour la traversée verticale des planchers doivent faire saillie d'au moins 15 cm.

Les garnitures isolantes supplémentaires des conducteurs, dans les traversées, doivent toujours dépasser d'au moins 5 mm les fourreaux de protection.

Les tubes ou fourreaux isolants aboutissant à l'extérieur des immeubles ou dans un local humide, doivent être constitués exclusivement par de la porcelaine, du verre ou matières analogues.

Les fourreaux doivent avoir leurs extrémités disposées de façon à s'opposer à l'entrée et à l'accumulation de l'eau.

IV. — CANALISATIONS SOUS MOULURES

Moulures. — Lorsqu'on fait emploi de moulures, il faut les choisir en bois sec ou en matière isolante.

L'intervalle entre les rainures doit être au minimum de 5 mm pour permettre le clouage du couvercle. La ligne de pose des pointes doit être, autant que possible, indiquée sur le couvercle.

Les dimensions des rainures doivent être suffisantes pour que les conducteurs y soient parfaitement libres.

Dans les raccords, les moulures doivent être aussi jointives que possible ainsi que dans les changements de direction.

Dans les locaux secs, les moulures peuvent être employées sans qu'elles soient imprégnées d'un enduit hydrofuge. Dans les locaux humides, les moulures doivent non seulement être imprégnées d'un enduit hydrofuge, mais il faut, en outre, interposer des cales en matière non hygroscopique entre les murs et les moulures, en laissant un espace d'air de 5 mm au minimum.

Lorsque les moulures doivent être posées sur des plâtres frais, il faut les enduire avant la pose et, au moins, sur la face appliquée contre le mur, d'un produit hydrofuge.

On ne doit placer qu'un seul conducteur dans chaque rainure.

Les moulures à deux rainures se font de onze dimensions différentes ayant respectivement des rainures de 4, 5, 6, 7, 10, 12, 15, 17, 20, 25 et 30 mm de largeur. La figure 168 montre une coupe de ces moulures. Il se fabrique également des moulures comportant trois rainures.

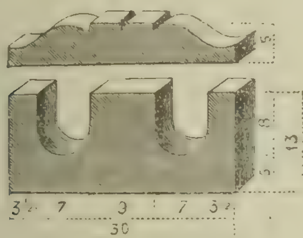


Fig. 168.

La moulure appliquée contre les murs y est fixée le plus souvent au moyen de clous ou encore au moyen de vis pénétrant dans des tampons en bois. Dans les plafonds, on les fixe à l'aide de vis assez longues pour parvenir jusqu'aux lattes du plafond.

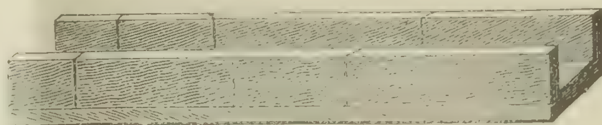


Fig. 169.

Dans les angles vifs, il faut laisser une certaine courbure aux conducteurs afin d'éviter toute détérioration de l'isolant.

On se sert d'une boîte à onglets (fig. 169) pour découper les moulures.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

ACCUMULATEURS

L'accumulateur « Alklum ».

L'*Electrical Review* donne les informations suivantes sur le nouvel accumulateur dit « Alklum», que construit la maison Worsnopet et Cie de Halifax :

Une des caractéristiques de l'accumulateur en question est qu'il ne contient ni acide, ni plomb. Comme son nom l'implique, le liquide employé est d'une nature alcaline. Ledit accumulateur se compose surtout de nickel; le récipient qui le contient est en acier soudé. Les électrodes et l'électrolyte auraient une très longue durée, car le liquide n'éprouve aucun changement dans sa composition et nécessite seulement des additions d'eau distillée; les électrodes sont formés d'une matière insoluble logée dans des poches en nickel. En outre, les éléments surchargés et même non chargés durant de longues périodes ne subissent aucune détérioration; de plus, ils seraient insensibles aux secousses et aux chocs. A en juger par les courbes de charge et de décharge, la décharge est éminement graduelle et elle conserve sa tension presque jusqu'au bout (1). — G.

Planchers des sallès de batteries réfractaires à l'action des acides

Il est impossible, lisons-nous dans l'*Electrical Review and Western Electrician*, de rendre complètement réfractaires à l'action des acides les planchers en béton des salles de batteries. On a bien traité ces planchers au moyen d'huile de lin diluée avec de la gazoline, mais cette méthode n'a fait que retarder temporairement l'action de l'acide.

Une des grandes entreprises de constructions en béton de la Nouvelle Angleterre (États-Unis) a essayé des préparations résistant à l'action des acides, mais sans obtenir des résultats absolument satisfaisants.

Le plancher d'une pareille salle consiste généralement en vitres ou carreaux vitrifiés, que l'on dispose sur une couche en béton. Des personnes expérimentées prétendent que pour rendre un plancher de cette nature véritablement réfractaire aux acides, il y a lieu de superposer plusieurs lames d'un feutre convenable cimentées avec une composition anti-acide entre la brique et le béton. La méthode correcte consiste à donner d'abord au plancher en béton un revêtement de la composition chaude, puis de disposer sur ce revêtement plusieurs épaisseurs de feutre débordant les unes sur les autres, de manière que les joints d'une épaisseur ne correspondent pas aux joints de la couche inférieure. Là où on applique ce procédé, il convient d'employer du sable pour encastrer la brique. Afin de protéger les murs et toutes colonnes de la salle, il est bon de faire remonter le feutre sur une hauteur de 30 à 60 cm le long des murs ou des colonnes, en disposant trois séries de briques contre le feutre et en versant une certaine quantité de la compo-

(1) Compagnie Motor Lighting, 13 Panton Street, Haymarket à Londres.

sition derrière les briques de manière à obtenir un joint étanche.

La Compagnie « New-York Edison », suivant notre confrère américain, prend des précautions toutes particulières pour construire ces planchers. Elle emploie généralement deux séries distinctes de plusieurs lames de feutre anti-acide, en cimentant ces couches entre elles au moyen d'une composition particulière.

Dans un de ses récents cahiers des charges, relatifs aux planchers d'une salle de transformateurs et de batteries, il est dit que le constructeur devra, sur le plancher en béton brut, disposer un revêtement en ciment épais de 3,75 cm, et présentant une surface supérieure lisse. A propos des précautions à prendre pour paralyser l'action des acides, le cahier des charges en question prescrit les précautions suivantes :

« Au dessus de la surface en ciment, on disposera trois couches de feutre Hydrex jointoyées avec une composition Hydrex. La surface du ciment sera d'abord revêtue d'une couche continue et uniforme de composition à laquelle elle doit adhérer en tout point. Là où le ciment est relevé sur les murs et les boîtes de décharge des liquides, on appliquera une couche additionnelle de feutre et de composition, et cela parallèlement à l'intersection des surfaces à deux plans.

« Sur cette couche, on appliquera un revêtement de la même composition.

« Aussitôt après le refroidissement de la surface anti-acide, le constructeur devra complètement recouvrir cette surface d'une couche de ciment d'environ 3,75 cm d'épaisseur. » Après ce revêtement en ciment, le cahier des charges précité exige une masse de béton recouverte, à son tour, de ciment, puis deux couches de feutre et trois couches de la composition chaude. En dessus, on doit placer des briques jointoyées avec la composition chaude.

Il est intéressant de noter que, d'après les essais de la Compagnie « New-York Edison », le feutre ainsi combiné avec la composition spéciale résiste absolument à l'action des solutions d'acide sulfurique.

Le feutre Hydrex est une préparation élastique imperméable à l'eau, qui constituerait, en outre, assure-t-on, une protection efficace contre l'électrolyse. — G.

APPAREILLAGE

Indicateur d'échauffement pour paliers.

Le *Times Engineering Supplement* nous apprend que la Compagnie » General Electric » vient de mettre sur le marché une peinture destinée à être appliquée sur les paliers et autres organes des machines et appareils électriques. Cette peinture est, dans les conditions normales, d'un vermillon brillant, mais, quand elle atteint une température de 49° C, elle présente un changement de couleur qui va en s'accentuant au point qu'elle devient presque noire à la température de 87-98° C.

Lorsque la température de l'organe recouvert de la peinture en question tombe au-dessous de 49° C, cette peinture reprend sa couleur rouge normale. On assure que la peinture est indestructible, qu'elle n'est point altérée par les huiles lubrifiantes, qu'elle empêche les formations de rouille et que les indications fournies par son apparence mettent à même d'arrêter une machine avant la production de tout échauffement dangereux. — G.

APPLICATIONS DIVERSES

Procédé électrique pour l'abattement de la poussière et de la suie.

L'*Elektrotechnische Anzeiger* signale une installation électrique destinée à supprimer les poussières et la suie. Cette installation, décrite par un ingénieur américain, M. F.-G. Cottrell, se rencontre dans une fabrique de ciment qui possède 10 fours en activité. Chacun de ces fours développe 1500 m³ de gaz par minute. L'installation électrique en question consiste en une plaque avec des pointes en regard; la plaque et les pointes sont respectivement reliées, comme pôles, à une canalisation à haute tension. Les particules de suie suspendues dans l'air ou dans la fumée sont poussées entre la plaque et les pointes; elles se chargent de l'électricité provenant des pointes et elles sont, par suite, attirées par la plaque qui présente une polarité opposée. Pour utiliser pratiquement cette propriété, on a dû d'abord installer une source économique de courant continu à haute tension. A cet effet, on élève à la tension de 20 000 on 30 000 volts du courant alternatif ordinaire et ensuite, au moyen d'un dispositif de contacts tournants qui est actionné par un moteur synchrone, on transforme ce courant alternatif en courant continu intermittent. Le courant continu à haute tension est alors conduit aux électrodes entre lesquelles passent les gaz des fours. On a constaté que, tant que les gaz en question ne contenaient pas plus de 10 à 15 0/0 d'humidité, le dépôt était si spongieux qu'on pouvait l'enlever sans difficulté; mais lorsque le dépôt se composait de parties égales d'acide sulfurique, d'humidité et de particules solides, le lavage au moyen d'un linge devenait nécessaire. Un fait intéressant à noter, c'est que dans l'installation précitée, dont les gaz ne contiennent pas d'acide sulfurique, la poussière déposée contient des quantités importantes de sels de potassium solubles dans l'eau. — G.

CANALISATIONS

Lampe pour le relèvement des dérangements sur les lignes électriques industrielles.

Des dérangements sur les lignes aériennes transportant des courants industriels, se produisent souvent la nuit, c'est-à-dire alors que l'exécution des réparations est particulièrement difficile et dangereuse. Il est pourtant souvent nécessaire d'effectuer immédiatement ces réparations, afin de rendre l'interruption du service aussi courte que possible. Cette circonstance, lisons-nous dans l'*Electrical Review and Western Electrician*, a amené une entreprise américaine dite la Compagnie *Electric City Sales*, de Marion (Indiana), à mettre sur le marché une lampe portative à acétylène. Cette lampe, qu'utilisent déjà avec succès de nombreuses entreprises américaines, est reliée par un tube en caoutchouc, à la fois solide et flexible, à un réservoir de gaz ou à un gazogène, lequel est monté dans un étui en cuir que l'ouvrier peut, au moyen de courroies convenables, porter sur le dos. La lampe en question a un réflecteur parabolique, projetant un rayon lumineux concentré, lequel permet de distinguer parfaitement les objets à une distance de 20 à 30 m. La lampe ci-dessus porte deux poignées, une disposée au sommet et destinée au transport, et l'autre, placée à l'arrière, qui permet de projeter la lumière dans une direction quelconque. Le récipient à gaz est formé d'acier nickelé; il peut facilement se recharger dans un garage quelconque et, avec chaque charge complète, il contient suffisamment de gaz acétylène comprimé pour alimenter la lampe durant environ 65 heures. Si on ne veut pas employer du gaz comprimé, on peut substituer au récipient ci-dessus un gazogène.

La lampe dont il s'agit permet de distinguer facilement les fils au sommet des poteaux les plus élevés. Lorsque le porteur a déterminé le point d'un dérangement, il place sa lampe sur le sol et il peut travailler sur les lignes sans difficulté, car la lampe fournit un éclat suffisant pour permettre la remise en place et la réparation de tous fils aériens, isolateurs, traverses, etc. Par suite, les réparations peuvent être exécutées très promptement même durant la nuit, sans que les ouvriers aient à courir beaucoup plus de risques, du chef des fils à haute tension voisins, que pendant le jour. — G.

DIVERS

Une langue internationale scientifique.

Dans la *Rivista tecnica d'Elettricità* du 30 janvier dernier, nous relevons une innovation intéressante. Il s'agit, à l'usage des lecteurs étrangers, d'une analyse des récentes et principales études parues dans la presse électrique italienne. Cette analyse, qui occupe deux colonnes de la publication précitée, est rédigée en... latin de cuisine. Le procédé, autrefois préconisé par Leibnitz, a été remis en honneur par M. Peano, professeur à l'Université de Turin, lequel l'applique actuellement dans une revue de mathématiques qui compte des lecteurs et des collaborateurs par le monde entier.

Les termes latins employés sont ceux ayant survécu dans les langues néo-latines modernes et en anglais; la grammaire est réduite à zéro par la suppression de toute inflexion. Les substantifs et les adjectifs reçoivent la forme de leur ablatif singulier et l'indication du pluriel, en ce qui concerne les seuls substantifs, est donnée par le suffixe *s*. Les verbes sont énoncés par le thème seulement (l'infinitif amputé de la terminaison *re*).

Au reste, nous ne saurions mieux faire que de reproduire, à titre d'exemple, l'analyse suivante d'une étude, publiée par M. Palestrino, dans les « Atti » de l'Association électrotechnique italienne, décembre 1912, sur les moteurs monophasés modernes avec collecteur, pour application industrielle :

Odierno motores monophase cum collectore ad applicatione industriale. — Auctore prœsenta simpliciter examine de progressu recente consecuto ab constructore qui vole obtinere motore ab currente alternante, habente idem proprietate de motore in serie ab corrente continuo. Inde ille expone forma, proprietate et functione de motore excitato ab currente alternato, in serie, in derivatione, vel in compensatione, de motore agente ab répulsione, sine vel cum compensatione, etc., et indica characteristica functionale et schema de circuitu de omne typo examinato, etc.

Un pareil texte nous semble intelligible, à première vue, à quiconque parle une langue néolatine, ainsi qu'aux Anglais et à toute personne ayant quelque peu étudié le latin classique. Nous avons donc là une langue internationale, capable de faire concurrence, du moins dans le domaine scientifique, aux langues artificielles de création récente, telles que le volapuk, l'espéranto. — G.

ÉLECTRICITÉ GÉNÉRALE

RECHERCHES

Allumage des mélanges de gaz par l'arc électrique.

L'*Elektrotechnische Anzeiger* analyse comme il suit un rapport sur l' « allumage des mélanges de gaz par des arcs électriques se développant subitement », que M. le professeur W.-M. Thornton a récemment présenté à l'Association britannique réunie à Dundee (Ecosse). M. Thornton

s'est surtout attaché aux conditions se rencontrant dans les charbonnages. Il a recherché quel est le plus petit courant, continu et alternatif, qui suffit pour allumer les mélanges de gaz aux régimes divers de tensions et de fréquences. Il a trouvé que les limites les plus basses et les plus élevées du mélange entre lesquelles l'allumage est possible, s'élèvent à 4,25 et 14 0/0 pour le grisou présent dans l'air et à 40 0/0 pour le gaz d'éclairage. Avec du courant continu, le plus faible courant suffisant pour l'allumage est à peu près proportionnel à la valeur réciproque de la tension; avec du courant alternatif, la fréquence joue un rôle prépondérant et la quantité de courant nécessaire demeure, dans une large mesure, constante; cette quantité est plus élevée pour le méthane que pour le gaz d'éclairage. La quantité d'énergie qui provoque l'allumage du mélange le plus sensible s'élève à environ 0,1 joule; elle correspond à la combustion de 37 cm^3 d'un mélange contenant 11 0/0 de gaz d'éclairage. Les étincelles séparées ne donnent donc qu'un très mauvais allumage. Des recherches effectuées, il ressort que si l'on emploie du courant alternatif pour l'envoi de signaux ou s'il n'existe pas de contact émettant des étincelles constantes, le risque de l'allumage électrique, dans les mines, est extraordinairement minime. Là où se produisent les étincelles, comme par exemple sur les contacts vibratoires des sonneries, il convient d'employer des boîtes protectrices incombustibles ou encore, s'il y a lieu, de loger les appareils en des endroits où ne peuvent pénétrer les mélanges où le grisou se trouve dans la proportion de 4 0/0. — G.

Sur le phénomène de Hall aux basses températures.

Dans une des dernières séances de la Société française de physique, M. Jean Becquerel rappelle que le phénomène de Hall consiste en une déviation des lignes équipotentielles d'un courant, sous l'influence d'un champ magnétique. Dans la plupart des cas, la déviation a lieu dans le sens inverse de la rotation des courants d'Ampère correspondant au champ magnétique : l'effet est alors dit *de sens négatif*. Chez quelques métaux, le sens est au contraire (positif). Le bismuth présente un effet particulièrement intense, donné jusqu'à présent comme le meilleur exemple d'effet Hall négatif.

M. Jean Becquerel a étudié le phénomène de Hall dans le bismuth, à la température de l'air liquide. Il a établi que ce phénomène est la superposition de deux effets qui ne suivent pas les mêmes lois et qui sont peut-être de natures différentes.

La méthode employée consiste à faire passer un courant dans une plaque (plaque rectangulaire ou disque circulaire) entre deux pointes appuyant sur la plaque. Dans une direction normale à ce courant principal, on cherche deux points au même potentiel, tels qu'en les joignant par un fil on n'observe aucun courant. Si, maintenant, on produit un champ magnétique normal à la lame, on constate qu'il passe un courant permanent dans le circuit dérivé. Ce courant change de sens quand on inverse soit le courant principal, soit le sens du champ.

Les plaques de bismuth ont été taillées dans une même masse cristallisée. A la température ordinaire, quand l'axe cristallographique principal est normal aux lignes de force, la force électromotrice de Hall (différence de potentiel transversale) augmente moins rapidement que l'intensité du champ magnétique. Quand l'axe est parallèle au champ, l'effet Hall, beaucoup plus petit que dans le cas précédent, passe par un maximum, puis s'annule et *change de sens* pour une intensité d'environ 7600 gauss.

A — 190°, l'effet Hall, d'abord négatif, change de sens pour $\mathcal{H} = 3000$ gauss dans le cas où l'axe est normal aux lignes de force, et pour $\mathcal{H} = 750$ gauss lorsque l'axe est parallèle au champ. A partir de l'inversion, l'effet de sens positif augmente avec une extrême rapidité, et dans un champ suffisamment intense suit une *loi linéaire*.

Chacune des courbes obtenues, représentant la variation de la force électromotrice de Hall en fonction du champ, se décompose de la manière suivante : on mène par l'origine une droite parallèle à la droite en laquelle la courbe se transforme pour les champs intenses; cette droite, menée par l'origine, représente un premier effet proportionnel au champ; la différence des ordonnées entre cette droite et la courbe réellement obtenue mesure un second effet qui atteint une saturation pratiquement complète dès que $\mathcal{H} = 3500$ gauss quand l'axe est parallèle au champ, et $\mathcal{H} = 5000$ lorsque l'axe est normal au champ.

Le phénomène observé est donc la résultante de deux effets : le premier suit une loi linéaire, le second atteint une saturation. Avec les plaques employées par M. Jean Becquerel, l'effet linéaire est positif, l'effet saturé est de sens négatif.

MM. Kamerlingh Onnes et Beckmann ont étudié le phénomène jusqu'à la température de l'hydrogène liquide avec des barreaux taillés dans un cristal ou avec des plaques de bismuth électrolytique. Avec les cristaux, ils ont trouvé des résultats semblables à ceux qui viennent d'être exposés, et ont montré qu'à une température inférieure à celle de l'air liquide, le phénomène saturé change de sens et devient de sens positif. Dans certaines lames de bismuth électrolytique, l'effet linéaire peut avoir le sens négatif.

En résumé, il y a une grande variabilité dans la grandeur et le sens de l'effet Hall du bismuth,

suivant la nature de la lame employée, suivant son orientation si elle est cristallisée, et suivant les conditions de température, mais toujours le phénomène se décompose en deux effets qui suivent des lois différentes et qui sont tantôt de même sens, tantôt de sens opposés.

Le phénomène de Hall n'est donc pas le phénomène simple qu'on pouvait s'attendre à trouver (surtout aux basses températures). Si l'on admet que la conductibilité est due à des charges électriques qui voyagent entre les molécules, il est logique de penser que l'effet linéaire représente l'influence du champ sur ces charges pendant le temps où elles sont tout à fait libres. Mais alors pourquoi le sens est-il, en général, le sens contraire de celui que devraient donner des électrons négatifs?

Quant à l'effet saturé, il rappelle la magnétisation d'une substance ferro-magnétique. La saturation qui se produit dans un champ d'autant plus faible que la température est plus basse, évoque l'idée d'une orientation moléculaire; mais ce n'est pas là une explication.

Il faut aussi se demander si les impuretés, bien qu'étant en faible proportion, ne jouent pas un rôle dans la marche du phénomène.

On ne peut actuellement donner aucune théorie. Il faut se borner à dire qu'il y a un fait nouveau : dans une même masse métallique, pure ou non, il existe deux effets galvanomagnétiques différents, l'un linéaire, l'autre saturé, qui, l'un et l'autre, peuvent avoir un sens variable suivant les conditions de l'expérience. Ce simple fait montre l'insuffisance des théories actuelles de la conductibilité.

ÉLECTROCHIMIE & ÉLECTROMÉTALLURGIE

Four électrique Grœnwall pour fabrication de l'acier.

Ce four, destiné à la fabrication de l'acier, a l'aspect extérieur du four Héroult, mais il en diffère grandement quant à son fonctionnement.

En effet, le four Héroult fonctionne sous l'action de la chaleur produite par l'arc; le courant entre par une électrode et sort par l'autre. Dans le four Grœnwall, au contraire, le courant est conduit au bain par les deux électrodes et il retourne au bloc de charbon *a*, qui est placé au-dessous de la sole du four et relié au câble de sortie. Le bloc de charbon est revêtu d'une maçonnerie *b* en briques de magnésie qui garnissent complètement la partie inférieure du four. Au-dessus de cette maçonnerie se trouve une couche de dolomite ou de magnésie qui forme la sole ininterrompue du four au travers de laquelle doit passer le courant pour atteindre le bloc *a*. La maçonnerie supérieure est formée de briques de silice (Fig. 170 et 171).

L'alimentation s'opère avec du courant triphasé

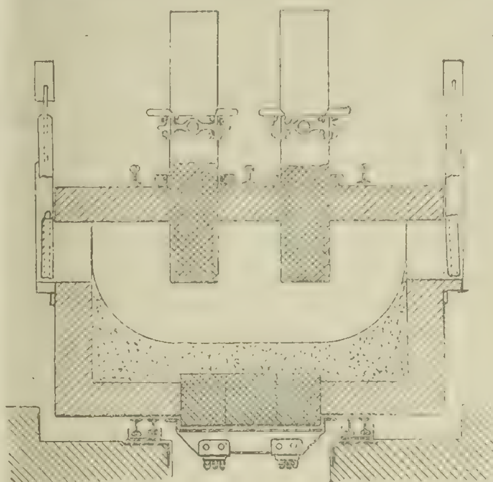


Fig. 170.

à haute tension que l'on abaisse à 65 volts dans deux transformateurs monophasés à huile qui sont montés conformément au système Scott. Chaque phase est réunie à une électrode et les deux arcs sont indépendants l'un de l'autre. Cette disposition fait que, contrairement à ce qui se passe dans le four Héroult, la rupture d'un arc n'influence qu'une partie et non la totalité du courant; les à-coups de courant sont donc moins forts de moitié. En outre, le passage du courant

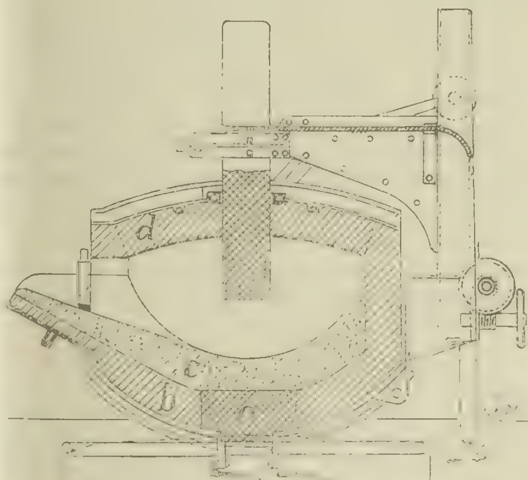


Fig. 171.

dans la sole rend possible le chauffage intense de cette dernière en même temps que celui du métal, si bien que l'arc entre en contact avec une grande quantité du bain. Le four ci-dessus a été installé dans les environs de Sheffield. — G.

MATIÈRES PREMIÈRES

L'aluminium dans l'industrie du gaz.

Nous lisons dans le *Times Engineering Supplement* que la Compagnie anglaise d'aluminium vient de faire paraître une série de brochures exposant les avantages que comporte l'emploi de l'aluminium dans diverses industries. A propos de l'utilisation de ce métal pour les applications du gaz, il est dit que l'aluminium se montre réfractaire aux vapeurs sulfureuses, aux gaz provenant des épurateurs, au gaz ammoniac et à ses composés. Dans un cas, on a constaté que les conducteurs électriques en cuivre d'une salle de cornues avaient été complètement corrodés en deux ans, et qu'un tableau de distribution avait eu ses organes en cuivre attaqués par l'ammoniac; l'adoption de l'aluminium permit d'éviter le renouvellement des organes en cuivre précités. L'aluminium s'emploierait aujourd'hui avec succès pour construire des lampes et des becs de gaz, des abat-jour, des réflecteurs et d'autres organes, et cela à un prix de revient moins élevé que celui des mêmes objets en bronze. — G.

Composition la plus avantageuse à donner à l'acier siliceux.

L'*Electrical Review and Western Electrician* signale une étude de MM. Denolly et Weyret sur les « propriétés magnétiques des tôles de dynamos ». Cette étude rend compte des recherches faites par ses auteurs sur différentes sortes d'acier et sur le traitement qui peut fournir les tôles se révélant les meilleures au point de vue de la perméabilité et des pertes d'énergie dues à l'hystérésis et aux courants vagabonds. L'étude ci-dessus recommande un acier qui contient moins de 0,1 0/0 de carbone, moins de 0,3 0/0 de manganèse, moins de 0,03 0/0 de soufre et de phosphore et 3 à 4 0/0 de silicium. Les tôles obtenues avec cet acier doivent être laminées à une basse température, puis échauffées à la température de 750° à 800° C; il importe de ne pas les soumettre, immédiatement après le traitement convenable, à la température de l'ambiance. — G.

TRACTION

Automotrices électriques à accumulateurs à New-York.

Nous empruntons à l'*Elektrotechnische Anzeiger* les informations suivantes :

Sur les lignes urbaines de la Compagnie du tramway de la troisième avenue de New-York, on rencontre, depuis quelque temps, 85 automotrices électriques qui assurent le service quotidien. Ces automotrices ont été construites par la maison J.-G. Brill en commun avec la Compagnie *General Electric*. L'unique châssis tournant sur lequel reposent ces voitures est de construction appropriée; il porte des ressorts particulièrement soignés et l'usure, par frottement, se trouve réduite à un minimum, grâce à l'emploi de paliers à billes.

Chaque voiture porte deux moteurs du système de la Compagnie *General Electric*, chacun pour 30 ampères et 110 volts. Les arbres des induits de ces moteurs sont pourvus de paliers circulaires à billes. La commande se fait au moyen de deux combinateurs installés aux deux extrémités du véhicule et aménagés pour le montage série-parallèle des moteurs, en connexion avec des touches de résistance convenables.

Le reste de l'installation électrique se compose de l'outillage d'éclairage, des commutateurs, du dispositif pour la charge des batteries, etc. Un ampère-heure-mètre, destiné à enregistrer la décharge et la charge de la batterie, offre un intérêt particulier.

Le montage des éléments a été traité avec un soin particulier. La batterie occupe, sous les sièges disposés dans le sens de la longueur du véhicule, un compartiment parfaitement aéré; elle devient facilement accessible une fois que les bancs ont été enlevés. Chaque batterie consiste en 58 éléments (de la Compagnie *Electric Storage Battery*), présentant une capacité de 67 ampères-heure et pouvant se décharger sans discontinuité 6 heures durant, au régime moyen de 114 volts. La capacité disponible en ampères-heure varie avec la vitesse de la décharge. Les éléments sont insérés dans des bacs en bois solides : il y a 14 bacs contenant chacun 4 éléments et 2 bacs contenant chacun 1 élément. Le poids total de la batterie, y compris les bacs, s'élève à environ 2200 kg.

Les éléments ne se distinguent de ceux utilisés sur les lourdes automobiles électriques que par leurs dimensions plus grandes et non par leur construction. Une perte de l'électrolyte est impossible; la minime quantité de gaz s'échappant à la fin de la charge se trouve dissipée si rapidement qu'on ne remarque dans le véhicule aucune vapeur, ni aucune odeur susceptible d'incommoder le public.

Les voitures précitées ont une vitesse maximum de 24 km à l'heure en palier; elles gravissent facilement une rampe de 7 0/0. La consommation d'énergie par voiture kilométrique varie naturellement selon le caractère de la voie, les rampes et le nombre des points d'arrêt; cependant, on peut admettre que la consommation moyenne est d'environ 280 watts-heure par voiture kilomètre. Dans cette hypothèse, une voiture peut, avec une seule charge de sa batterie, parcourir 160 km; pourtant, on a constaté des cas où la même voiture fournissait un parcours de 190 km avec une seule charge. Chaque voiture a une lon-

gueur totale de 5,4 m et présente un poids d'environ 6500 kg. Les bancs, disposés dans le sens de la longueur, peuvent recevoir 26 voyageurs assis; aux deux extrémités, il y a des plateformes couvertes. — G.

Electrification des chemins de fer de Silésie.

On sait que la traction électrique va être incessamment introduite sur les chemins de fer de montagne en Silésie. L'*Elektrotechnische Anzeiger* donne, à ce sujet, les informations suivantes :

Après électrification complète, on devra mettre en service quelque chose comme 72 locomotives électriques et 5 voitures automotrices. On a déjà commandé 44 lourdes locomotives ainsi que les voitures automotrices. Les locomotives pour trains de voyageurs auront une vitesse maximum de 90 km à l'heure. 20 locomotives pour trains de marchandises ont été commandées à la maison Siemens-Schuckert, 10 autres de même puissance, mais d'une construction quelque peu différente, doivent être fournies par l'entreprise Brown-Boveri. On pense pouvoir se livrer aux premiers essais durant l'automne de l'année courante. On pense, en outre, que l'on pourra inaugurer, pendant le printemps 1914, un service partiel régulier sur plusieurs lignes, et qu'enfin la traction entièrement électrique sera exclusivement employée dans le cours de l'année 1915. — G.

TRANSFORMATEURS

Transformation de courant triphasé en courant monophasé d'une fréquence triple.

L'*Electrical Review and Western Electrician* signale une intéressante méthode indiquée par M. le professeur Spinelli, pour transformer du courant triphasé d'un nombre donné de périodes en du courant monophasé d'une fréquence trois fois plus élevée. Comme on le sait, les courants alternatifs au-dessous de 40 périodes ne peuvent plus s'employer de façon satisfaisante pour l'éclairage; par contre, pour la traction, pour l'alimentation de moteurs et pour les transports d'énergie à distance, un nombre peu élevé de périodes présente des avantages marqués : aussi de nombreuses installations électriques emploient-elles déjà du courant à 25 périodes. On préconise même et on emploie des périodes encore moins élevées. Or, si l'on veut pourvoir à l'éclairage avec la même source d'énergie, il faut employer des transformateurs de fréquence ou bien on en est réduit à utiliser un groupe de trois lampes, dont chacune est alimentée par une phase particulière du réseau triphasé. La lumière combinée d'un pareil groupe de lampes ne présente point les vacillations que l'on remarque sur un conducteur monophasé de basse fréquence. Avec le transformateur statique proposé par M. Spinelli, il sera désormais possible d'employer du courant triphasé de basse fréquence pour le transport à distance et pour l'alimentation de moteurs, en même temps on utilisera un nombre plus élevé de périodes pour l'éclairage, et cela sans avoir à employer le moindre mécanisme tournant; le transformateur utilisé à cet effet permettra en même temps d'abaisser la tension du réseau à la valeur convenable pour les lampes. Comme un pareil transformateur a une construction peu compliquée et comme, à proprement parler, il remplace seulement un transformateur ordinaire qui serait nécessaire pour abaisser la tension, la nouvelle méthode semble devoir comporter de sérieux avantages, quand il s'agit de desservir des réseaux d'éclairage avec des moteurs à basse fréquence. De cette manière on pourra, par exemple, obtenir un nombre de périodes de 60 par seconde aux fins d'éclairage, au cas où la ligne à haute tension fournirait le courant à la fréquence de 20 périodes, ou encore au cas où elle alimenterait un réseau de traction. — G.

USINES GÉNÉRATRICES ET DISTRIBUTION

Une nouvelle usine hydraulico-électrique pour Montréal (Canada).

L'*Electrician* rapporte que la Compagnie canadienne « National Hydro-Electric » prend les mesures utiles pour alimenter Montréal avec de l'énergie qui sera fournie par sa grande station centrale projetée aux chutes de Carillon (province de Québec). Cette station, qui doit revenir à 50 millions de fr, pourra développer 160 000 ch. — G.

Une nouvelle station centrale à proximité de Berlin.

On annonce la construction imminente, à Hegermühle, sur le canal Finow, à environ 32 km au nord de Berlin, d'une grande station centrale. Cette station comprendra six chaudières Babcock et Wilcox et trois turbo-génératrices de la société « Allgemeine Elektricitäts », chacune de 3600 kw. Ces dernières machines, commandées par des régulateurs Tirrill, débiteront chacune 3600 kw sous 10 000 volts. Le courant sera fourni surtout à des briqueteries, des fabriques, des municipalités et des fermes. — G.

Bibliographie

Manuel pratique de l'ouvrier électricien mécanicien. — *Principes, fonctionnement, conduite et entretien des machines électriques.* Adaptation française de l'ouvrage allemand de Ernst Schulz, avec nombreuses additions, par J.-A. Montpellier, rédacteur en chef de l'*Electricien.* Un volume, format 21 × 13 cm, de 324 pages, avec 175 fig. (H. Dunod et E. Pinat, éditeurs, Paris, 1913.) Prix, broché, 6 fr.

Voici un nouveau volume, essentiellement pratique, qui vient enrichir la collection des « Manuels » destinés aux ouvriers, édités par MM. Dunod et Pinat.

Ceux qui, sans avoir suivi l'enseignement théorique et pratique de l'électricité et de ses applications, ont à conduire des machines électriques, à y rechercher et corriger les dérangements et à y effectuer les réparations courantes, se féliciteront de l'apparition du nouveau manuel, spécialement écrit pour eux.

On doit déjà à M. Schulz un petit volume essentiellement pratique, *les Maladies des machines électriques*, dont la traduction par M. Halphen, éditée à la librairie Vve Dunod en 1904, obtint un si vif succès.

Le nouveau « Manuel » est en quelque sorte une réfection de ce petit ouvrage, mais il est beaucoup plus étendu et tient compte des énormes progrès accomplis en électricité dans ces huit dernières années.

De plus, M. Montpellier ne s'est pas contenté d'une simple traduction. Par son adaptation aux machines plus particulièrement françaises et par les nombreuses additions qu'il vient d'apporter au travail de M. Schulz, on peut presque dire que c'est « son Manuel » dont nous faisons la présentation. C'est assez montrer à celui qui utilisera ce volume que tous les renseignements et explications dont il peut avoir besoin s'y trouvent, clairement et abondamment donnés.

Comme il faut, malgré tout, ne pas s'occuper de machines électriques sans connaître les principes de leur fonctionnement et de leur construction, le lecteur s'y initiera avec la plus grande facilité en s'assimilant les chapitres I à VI, IX à XI, XIV et XV, traitant des différentes formes de l'énergie, du courant électrique, des phénomènes magnétiques et électromagnétiques des dynamos et moteurs à courant continu, des alternateurs, transformateurs et moteurs à courants alternatifs, des transformatevrs tournants et du rendement de ces diverses machines.

Ainsi familiarisé avec les principes, c'est avec autant de facilité que de satisfaction qu'on aborde ensuite avec profit les chapitres relatifs à la conduite et l'entretien des dynamos et moteurs à courant continu, aux dérangements de ces machines, à la conduite, l'entretien et les dérangements des alternateurs, transformateurs, moteurs à courants alternatifs et transformateurs tournants.

Dans chaque cas, les difficultés pratiques sont examinées successivement, en commençant par les plus simples. Les plus compliquées se résolvent ensuite comme par enchantement.

En résumé, ce livre répond et au delà à toutes les espérances que son titre peut faire naître. Il aurait pu tout aussi bien s'intituler : *l'Art de devenir chef monteur électricien.* Son succès est évidemment assuré.

M. Aliamet.

T. S. F. *Revue mensuelle de radiotélégraphie et de radiotéléphonie.* Publication format 27 × 18 cm, paraissant par fascicules mensuels illustrés. Prix de l'abonnement : France, 9 fr et étranger, 10 fr par an. (Direction, 36, rue de Mons, à Valenciennes, Nord.)

M. G. Flayelle a eu l'heureuse idée de publier cette Revue dans le but de fournir aux amateurs des renseignements et des conseils pratiques, et de faire connaître au plus grand nombre, d'une façon claire et précise, ce merveilleux système de communication.

Cette Revue comprendra généralement deux parties l'une réservée à l'étude, aux renseignements techniques, à la description d'appareils nouveaux et aux comptes-rendus de périodiques étrangers; l'autre, réservée aux questions d'ordre pratique, donnera des schémas d'installation, de postes de réception pour les signaux horaires, etc.

Nous avons en mains les deux premiers numéros de cette intéressante Revue, qui nous montrent que le programme annoncé a été largement suivi. Les articles qui s'y trouvent sont signés de spécialistes bien connus.

Nous y trouvons le commencement d'une série de notes, dues à M. Turpain, sur les applications des ondes électriques.

Nous sommes persuadé que cette Revue aura le succès qu'elle mérite et nous sommes heureux de souhaiter la bienvenue à notre nouveau confrère. J.-A. M.

Abstract-Bulletin of the Physical Laboratory of the National Electric Lamp Association, Cleveland, Ohio. (*Bulletin analytique du laboratoire physique de l'Association nationale de la lampe électrique, Cleveland, Ohio.*) Volume Ier, n° 1, janvier 1913. Un volume format 225 × 150 mm de VIII-127 pages.

Le laboratoire physique de l'Association nationale américaine de la lampe électrique a été organisé en l'automne de 1908 pour l'étude des branches scientifiques desquelles découle directement l'art de l'éclairage. Jusqu'à présent des sections de physique, de physiologie et de psychologie y ont été organisées.

Les recherches exécutées dans le laboratoire précité, sous les auspices de son directeur, M. E.-P. Hyde, depuis 1908 jusqu'au cours de l'été de 1912, font l'objet des analyses du *Bulletin* ci-dessus. On a donné à ces analyses des développements assez étendus avec le nombre convenable des figures explicatives, de manière à présenter un ensemble complet des principaux résultats obtenus. Les analyses en question sont au nombre de 28; à chacune on a joint la mention de la publication scientifique dans laquelle a été inséré le texte complet de l'étude originale. Les recherches dont il s'agit ont porté sur de nombreux phénomènes intéressant la lumière et la radiation en général, l'acuité visuelle et d'autres problèmes de l'éclairement et de l'éclairage. Un semblable résumé des résultats acquis ne peut manquer de fournir des indications précieuses aux chercheurs qu'intéressent les questions d'éclairage.

Des numéros suivants du même *Bulletin analytique* paraîtront au fur et à mesure que la quantité des études effectuées par le laboratoire justifiera ultérieurement une pareille publication.

Nouvelles

Société d'encouragement pour l'industrie nationale.

Dans une de ses dernières séances, la Société a décerné la grande médaille d'or à l'effigie d'Ampère à M. Paul Janet, professeur à la Faculté des sciences de Paris, directeur de l'Ecole supérieure et du Laboratoire central d'électricité.

C'est avec plaisir que nous enregistrons la haute distinction acccordée à M. Paul Janet qui en est digne à tous égards.

*
* *

Installations en projet.

AUCH (Gers). — Le projet de l'installation de l'éclairage électrique présenté par la Compagnie du gaz est soumis à l'enquête. (Chef-lieu de département de 13 526 habitants.)

BAGNOLS-SUR-CÈZE (Gard). — Il est question d'installer une distribution d'énergie électrique dans cette localité. (Chef-lieu de canton de 4582 habitants de l'arrondissement d'Uzès.)

BONE (Constantine). — Le Conseil municipal a adopté les conclusions du rapport de sa commission des travaux relatif à la construction d'une usine génératrice d'énergie électrique et d'un réseau de tramways. (Chef-lieu d'arrondissement de 42 934 habitants.)

BRIOUDE (Haute-Loire). — La municipalité vient de nommer une commission qui a pour mission d'entrer en pourparlers avec la Compagnie du gaz pour installer une distribution d'énergie électrique. (Chef-lieu d'arrondissement de 4865 habitants.)

BRUYÈRES (Vosges). — La Société Dazey vient d'obtenir la concession d''une distribution d'énergie électrique. (Chet-lieu de canton de 3724 habitants de l'arrondissement d'Epinal.)

LA BURBANCHE (Ain). — Une Société anonyme vient de louer les importantes chutes d'eau pour installer une usine électrique qui alimenterait en énergie électrique La Burbanche (279 habitants), les Hôpitaux Rossillon (355 habitants), Cheignieu-Labalme (352 habitants), Armix (110 habitants), communes du canton de Virieu-le-Grand, arrondissement de Belley, ainsi que Prémillieu (commune de 240 habitants du canton d'Hauteville, arrondissement de Belley) et Cormaranche (commune de 752 habitants du canton de Pont-de-Veyle, arrondissement de Bourg).

CERNAY-LÈS-REIMS (Marne). — On vient de mettre à l'enquête le projet d'une distribution d'énergie électrique présenté par la Compagnie générale électrique de la Champagne limited. (Commune de 639 habitants du canton de Beine arrondissement de Reims.)

CLUNY (Saône-et-Loire). — Deux demandes de concession pour une distribution d'énergie électrique sont actuellement soumises au Conseil municipal. (Chef-lieu de canton de 4244 habitants de l'arrondissement de Mâcon.)

COLIGNY (Ain). — La municipalité est en pourparlers avec la Société l'Union électrique pour l'installation d'une distribution d'énergie électrique entre Colligny et Treffort. (Colligny, chef-lieu de canton de 1674 habitants, et Treffort, chef-lieu de canton de 1534 habitants de l'arrondissement de Bourg.)

CONSTANTINE (Algérie). — La municipalité recevra jusqu'au 1er janvier 1914 les offres relatives à la concession de la distribution du gaz et de l'électricité. (Chef-lieu de département de 54 673 habitants.)

CREIL (Oise). — On se propose d'installer une distribution d'énergie électrique. (Chef-lieu de canton de 9272 habitants, arrondissement de Senlis.)

DUCEY (Manche). — On se propose d'utiliser une chute d'eau de la Selune en amont de Ducey pour distribuer l'énergie électrique dans tout l'arrondissement. (Chef-lieu de canton de 1803 habitants de l'arrondissement d'Avranches.)

ESPALAIS (Tarn-et-Garonne). — La municipalité a décidé de faire installer une distribution d'énergie électrique. (Commune de 358 habitants du canton de Valence, arrondissement de Moissac.)

L'ETANG-LA-VILLE (Seine-et-Oise). — La Société d'électricité de Saint-Germain-en-Laye vient d'obtenir la concession d'une distribution d'énergie électrique dans cette localité. (Commune de 514 habitants, du canton de Marly-le-Roi, arrondissement de Versailles.)

LA FERTÉ-SOUS-JOUARRE (Seine-et-Marne). — Le projet de distribution d'énergie électrique présenté par M. Joubert vient d'être mis à l'enquête. (Chef-lieu de canton de 4841 habitants de l'arrondissement de Meaux.)

GARCHIZY (Nièvre). — La Compagnie Edison vient de terminer le projet d'installation d'une usine centrale dont le réseau de distribution s'étendrait sur cinq départements et serait relié aux réseaux voisins actuellement en service. (Commune de 1840 habitants du canton de Pougues-les-Eaux, arrondissement de Nevers.)

GUYOTVILLE (Alger). — La municipalité a décidé de faire installer l'éclairage électrique. (Commune de 3507 habitants du canton et de l'arrondissement d'Alger).

Haubourdin (Nord). — On vient de mettre à l'enquête l'installation d'une distribution d'énergie électrique pour tous usages autres que l'éclairage. (Chef-lieu de canton de 8828 habitants de l'arrondissement de Lille.)

Jabreilles (Haute-Vienne). — Le projet de concession d'une distribution d'énergie électrique vient d'être mis à l'enquête. (Commune de 954 habitants du canton de Laurières, arrondissement de Limoges.)

Lannoy (Nord). — La municipalité vient de signer le contrat avec la Société qui doit installer une distribution d'énergie électrique. (Chef-lieu de canton de 1915 habitants de l'arrondissement de Lille.)

Mantes (Seine-et-Oise). — La municipalité vient d'adopter le projet de concession d'une distribution d'énergie électrique. (Chef-lieu d'arrondissement de 8329 habitants.)

Marcenay (Côte-d'Or). — Il est question d'installer une distribution d'énergie électrique dans cette commune. (Commune de 348 habitants du canton de Laignes, arrondissement de Châtillon-sur-Seine.)

Messeix (Puy-de-Dôme). — La Société des Houilles de Messeix va alimenter cette commune d'énergie électrique. (Commune de 2148 habitants du canton de Bourg-Lastic, arrondissement de Clermont-Ferrand.)

Montréal (Gers). — La Société électrique de Valence-sur-Baïse va demander la concession d'une distribution d'énergie électrique. (Chef-lieu de canton de 2007 habitants de l'arrondissement de Condom.)

Nangis (Seine-et-Marne). — Il est question de construire à Nangis une usine génératrice qui fournirait l'énergie électrique à toute la région dans un rayon de 40 km. (Chef-lieu de canton de 3180 habitants de l'arrondissement de Provins.)

Origny-Sainte-Benoite (Aisne). — La direction des ciments d'Origny a proposé de fournir l'énergie électrique, proposition acceptée en principe par la municipalité. (Commune de 2234 habitants du canton de Ribemont, arrondissement de Saint-Quentin.)

Passavant (Marne). — La municipalité est saisie de la question de l'installation d'une distribution d'énergie électrique. (Commune de 670 habitants du canton et de l'arrondissement de Sainte-Menehould.)

Portet (Haute-Garonne). — La municipalité vient d'accepter en principe les propositions de la Société la Pyrénéenne, pour l'installation de l'éclairage électrique. (Commune de 874 habitants du canton Ouest et de l'arrondissement de Toulouse.)

Rambouillet (Seine-et-Oise). — On parle d'installer l'éclairage électrique dans cette ville. (Chef-lieu d'arrondissement de 6165 habitants.)

Rémondans (Doubs). — Il est question d'installer l'éclairage électrique par les soins d'un particulier. (Commune de 72 habitants du canton de Pont-de-Roide, arrondissement de Montbéliard.)

Romilly-sur-Seine (Aube). — Plusieurs projets d'installation d'une distribution d'énergie électrique sont actuellement soumis à l'étude de la municipalité. (Chef-lieu de canton de 9929 habitants de l'arrondissement de Nogent-sur-Seine.)

Sailly (Nord). — La municipalité est saisie d'une demande de concession pour une distribution d'énergie électrique pour tous usages autres que l'éclairage. Le Conseil municipal a donné un avis favorable et a chargé le Maire de traiter aussi en ce qui concerne l'éclairage. (Commune de 661 habitants du canton Ouest et de l'arrondissement de Cambrai.)

Saintes (Charente-Inférieure). — La Société le Centre électrique a entamé des pourparlers avec la municipalité pour l'installation d'une distribution d'énergie électrique. (Chef-lieu d'arrondissement de 19 025 habitants.)

Salins (Jura). — La municipalité vient de nommer une commission chargée d'étudier les propositions reçues relatives à l'installation d'une distribution d'énergie électrique. (Chef-lieu de canton de 5290 habitants de l'arrondissement de Poligny.)

Saint-Affrique (Aveyron). — La Société d'énergie électrique de la Sorgue et du Tarn vient de s'entendre avec la municipalité pour établir une distribution d'énergie électrique. (Chef-lieu d'arrondissement de 6571 habitants.)

Saint-Etienne-sur-Chalaronne (Ain). — L'éclairage électrique sera prochainement installé par une Société électrique en voie de formation. (Commune de 1213 habitants du canton de Thoissey, arrondissement de Trévoux.)

Saint-Germain-le-Vasson (Calvados). — La Société des mines de Barbery a été autorisée à installer des lignes électriques pour son service sur le territoire de cette commune, ainsi qu'une canalisation pour l'éclairage public et gratuit. (Commune de 386 habitants du canton de Breteville-sur-Laize, arrondissement de Falaise.)

Saint-Marc (Finistère). — Le projet de concession d'une distribution d'énergie électrique avec privilège pour l'éclairage privé, présenté par la Compagnie d'électricité de Brest et extensions, vient d'être mis à l'enquête. (Commune de 4027 habitants du 2e canton et de l'arrondissement de Brest.)

Saint-Pierre-Eglise (Manche). — La municipalité vient d'accepter les propositions qui lui ont été faites par l'usine à gaz de Cherbourg pour une distribution d'énergie électrique. (Chef-lieu de canton de 1686 habitants de l'arrondissement de Cherbourg.)

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

Le moteur électrique portatif en agriculture.

Au point de vue pratique, la propriété essentielle que possède le moteur électrique est la facilité avec laquelle il s'adapte à tous les usages; importantes aussi sont ses remarquables propriétés sous le rapport du démarrage, du réglage, de la constance, du fonctionnement, etc.

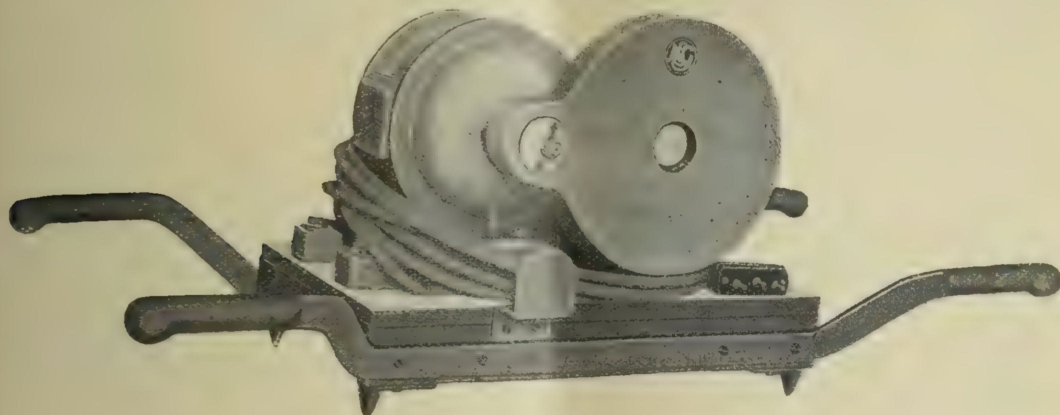


Fig. 172. — Moteur monté sur une civière.

Mais ces propriétés auraient peu d'intérêt pour l'agriculture, si sa mobilité n'était également portée au plus haut degré.

A défaut de la mobilité, son adaptation aux différentes applications de l'exploitation agricole perdrait toute valeur pratique, car il faudrait pour chaque application un moteur distinct, fixe; les frais d'installation seraient extrêmement élevés et la commande électrique ne serait plus à la portée du petit exploitant; en outre, elle serait irréalisable pour beaucoup de machines agricoles.

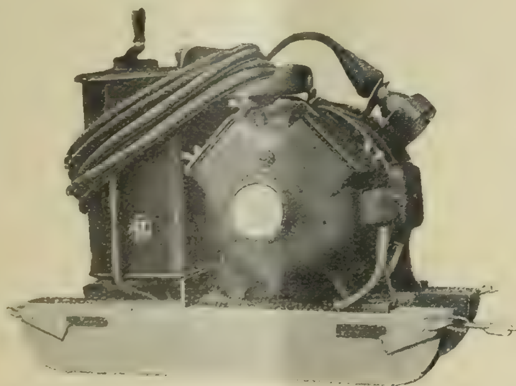


Fig. 173. — Moteur monté sur un traineau.

Cette mobilité ne tient pas seulement à la légèreté, elle est due surtout à ce que l'appareil ne comporte pas de parties ou d'organes qui peuvent se détériorer ou se déranger dans les manœuvres; il peut fonctionner dans toutes les positions; il ne demande pas d'accessoire, réservoir à eau ou à combustible qui en annihile ou en amoindrisse la souplesse; il est facile de l'alimenter en énergie électrique, etc.

Bref, de tous les moteurs que produit l'industrie mécanique actuelle, le moteur électrique est aussi celui qui se rapproche le plus de la machine motrice idéale. Comme l'homme ou la bête de somme, il peut passer d'une machine à l'autre, il peut fonctionner à des vitesses très différentes, il est capable de supporter des surcharges et il obéit aisément aux différentes exigences du travail.

Avec cela, il possède une robustesse sans égale et il est, par excellence, infatigable. Aussi, depuis que la commande électrique est introduite dans les applications courantes de l'agriculture et depuis qu'elle y est employée, non seulement par quelques grandes exploitations, mais aussi par des entreprises secondaires; depuis que les distributions d'énergie électrique se sont suffisamment étendues et que leurs réseaux se sont divisés assez pour que l'énergie électrique ait été mise à la disposition de tous, la plupart des constructeurs se sont occupés activement de mettre au point des appareils spécialement établis pour être facilement déplacés et pour répondre à de multiples destinations.

Pour le moment, l'Allemagne est, croyons-nous, le pays où l'intérêt de cette question a été le mieux apprécié par les constructeurs et l'on

peut y trouver, aussi bien que des moteurs excellemment conditionnés, de beaux et nombreux exemples d'applications pratiques de ces moteurs.

D'une façon générale, le moteur ne présente pas de particularité. On emploie communément un moteur de construction fermé, du même type que dans des installations ordinaires, mais protégé contre la poussière, l'humidité, l'air chargé des vapeurs d'ammoniaque des écuries, etc.

Par contre, les appareils de transport présentent des dispositions spéciales, ayant notamment pour objet de faciliter l'obtention de plusieurs vitesses de marche.

Un premier dispositif fréquemment employé est celui du moteur sur civière qui s'emploie avec des moteurs de petite puissance pour la commande des machines à préparer les aliments, des trieurs, des hache-paille, etc.

L'ensemble (fig. 172) est monté sur la civière et se compose du moteur, d'une poulie de transmission, d'un câble de connexion et d'une fiche de prise de courant.

La civière est en bois ou en fer; elle est, par exemple, constituée, dans ce dernier cas, d'un châssis en tubes sur lequel est vissé le moteur.

La vitesse de marche du moteur électrique n'est pas toujours appropriée à l'actionnement des machines à commander et il peut y avoir intérêt à munir le moteur d'un renvoi à engrenage; il est bon de monter une poulie sur l'arbre du moteur et une sur l'arbre du renvoi, de sorte que l'on obtient deux vitesses; l'interrupteur et les fusibles sont placés dans une boîte au-dessus du moteur; l'interrupteur est, par exemple, un simple petit interrupteur basculant à bouton; il est disposé de telle façon que les fusibles ne soient mis en circuit que dans la position normale de marche.

Le câble de connexion est attaché d'une part au moteur et se termine d'autre part par la fiche de prise de courant.

Au repos, il se place sur une selle; une longueur d'une dizaine de mètres de câble suffit généralement; mais on va le plus souvent jusqu'à une trentaine de mètres.

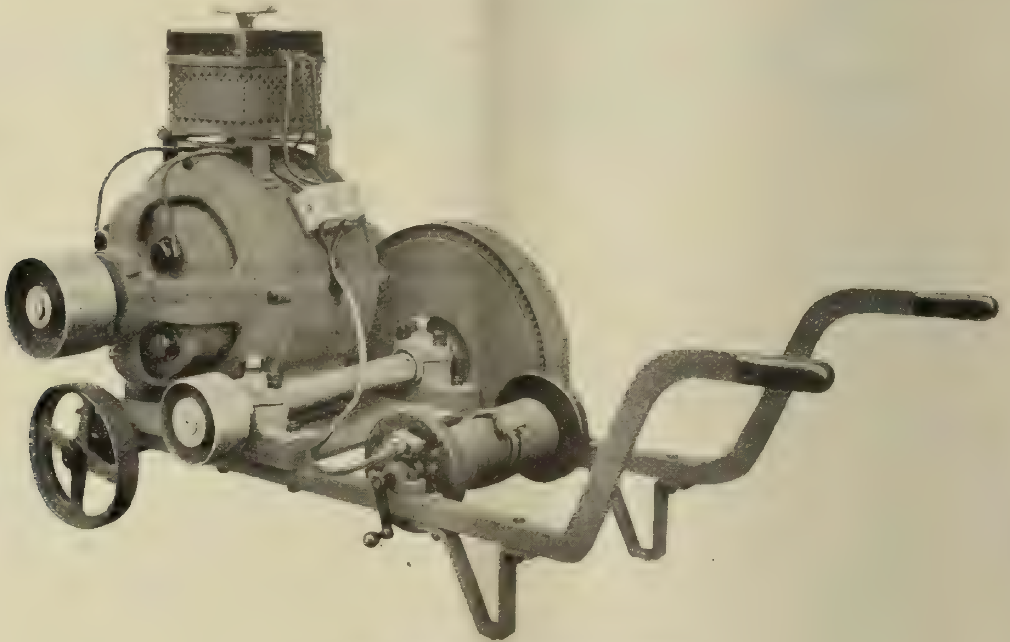


Fig. 174. — Moteur monté sur une brouette.

Le montage sur civière est utilisé pour des puissances comprises entre 0,3 et 2 ch; les équipements pèsent de 75 à 100 kg; pour les puissances un peu plus fortes, on emploie le moteur sur traîneau (fig. 173).

L'équipement se compose des mêmes organes que dans le cas du moteur sur civière, mais comme la puissance est plus forte, il y a souvent un démarreur spécial, en forme de coupleur.

Le câble doit être relativement long; pour qu'il ne se détériore pas, on le place, comme dans le dispositif précédent, sur une selle ou bien sur un rouet.

Le traîneau est formé de deux patins de bois garnis de semelles de fer et réunis par des traverses de bois; il est muni de crochets auxquels s'attache la corde de traction.

Le moteur est recouvert par une caisse en bois ou par un capot en tôle de fer pourvu d'ouvertures de ventilation; le démarreur est contenu dans la caisse ou adossé à celle-ci.

Le montage sur traîneau est appliqué pour des puissances allant jusqu'à une dizaine de chevaux; ces puissances conviennent pour la commande des machines à concasser les tourteaux, des coupe-navets, des coupe-racines, des scies circulaires, des pompes, etc.

Les équipements sur traîneau, de 2 à 10 ch, pèsent de 120 à 300 kg.

Pour les puissances d'une dizaine de chevaux, il est ordinairement préférable d'employer un moteur mobile sur chariot. Ce dispositif est d'ailleurs appliqué même pour les plus petites puissances; les fabricants suisses, par exemple, construisent régulièrement des moteurs ainsi montés pour des puissances comprises entre 1/4 à 20 ch.

Pour les petites machines, le support est simplement formé de deux petites roues, sans aucun dispositif spécial; de 1 à 5 et 6 ch, on utilise une brouette légère (fig. 174) pour les puissances moyennes, le chariot est à 3 roues; pour les puissances supérieures, c'est un petit char à 4 roues, avec un timon. Dans l'un des meilleurs dispositifs, le moteur est placé directement sur deux traverses du châssis; son arbre porte deux poulies de double largeur; l'une d'elles sert à la commande directe par courroie des machines à grande vitesse, tandis que l'autre attaque, par courroie également, les poulies fixes ou folles d'un réducteur de vitesse monté à l'avant, entre les deux roues du chariot; ces roues elles-mêmes, qui ont 500 mm de diamètre et 60 mm de largeur à la jante, présentent cette particularité qu'elles peuvent aussi servir de poulies; un support à charnières se rabattant sur le sol les libère lorsque l'on veut les utiliser de cette façon et un dispositif d'embrayage très simple permet de les accoupler simultanément ou successivement avec deux arbres du réducteur placés dans l'axe des essieux et tournant à des vitesses différentes (fig. 175).



Fig. 175. — Commande d'un hache-paille par un moteur électrique transportable.

L'une des poulies fait ainsi 200 tours et l'autre 50 tours par minute; une troisième poulie d'environ 300 mm de diamètre est fixée sur la roue à 200 tours et fournit une vitesse réduite de courroie. Quatre vitesses sont ainsi obtenues; l'expérience a prouvé que cela suffit pour la commande des différentes machines agricoles, coupe-foin, coupe-racines, trieurs, concasseurs, pressoirs, barattes, scies à ruban, scies circulaires, etc.

La roue à 50 tours par minute porte encore un bouton de manivelle pour la commande par tige de bielle des machines à mouvement de va et vient comme les pompes à purin, les scies à pierres, etc.; la course de la tige de bielle est réglable entre 200 et 600 mm qui sont les limites de courses minima et maxima des divers systèmes de pompes à purin actuellement employées (fig. 176).

Enfin un tambour de treuil peut être fixé sur cette même roue quand on veut se servir du moteur comme monte-charge, pour monter les bottes de foin, par exemple, les gerbes de paille, le bois, etc.

Les engrenages du réducteur de vitesse et le débrayage sont logés dans un carter en fonte rempli d'huile (fig. 177), assurant un graissage automatique. La force absorbée par la marche à vide de tout l'équipement est très faible : environ 150 watts (équivalent de 3 lampes ordinaires de 16 bougies). C'est à peu près quatre fois moins que la force absorbée par des transmissions permettant d'arriver aux mêmes résultats.



Fig. 176. — Commande d'une pompe à purin par un moteur électrique transportable.

Les accessoires suivants complètent le chariot : un tambour sur lequel est enroulé un câble souple d'environ 20 m à 4 conducteurs (un des conducteurs sert de conduite de terre) et les fiches d'extrémités permettent de relier le moteur à la prise de courant la plus voisine.

Ce tambour est monté entre les deux bras du

chariot. Sur demande, la longueur du câble peut être augmentée; un coffret en fonte (pour les moteurs avec induit en court-circuit) contenant un commutateur et trois coupe-circuits fusibles; un levier de manœuvre; les clefs nécessaires au montage et démontage du tout; éventuellement un ampèremètre et un compteur avec suspension élastique, etc.

Les mêmes dispositions sont appliquées pour les plus gros chariots de même construction, mais le moteur est avec induit bobiné et démarreur adossé.

Dans un autre modèle, remarquable par la simplicité et l'élégance de l'ensemble, la disposition est analogue à celle que nous avons vue pour les moteurs sur civière.

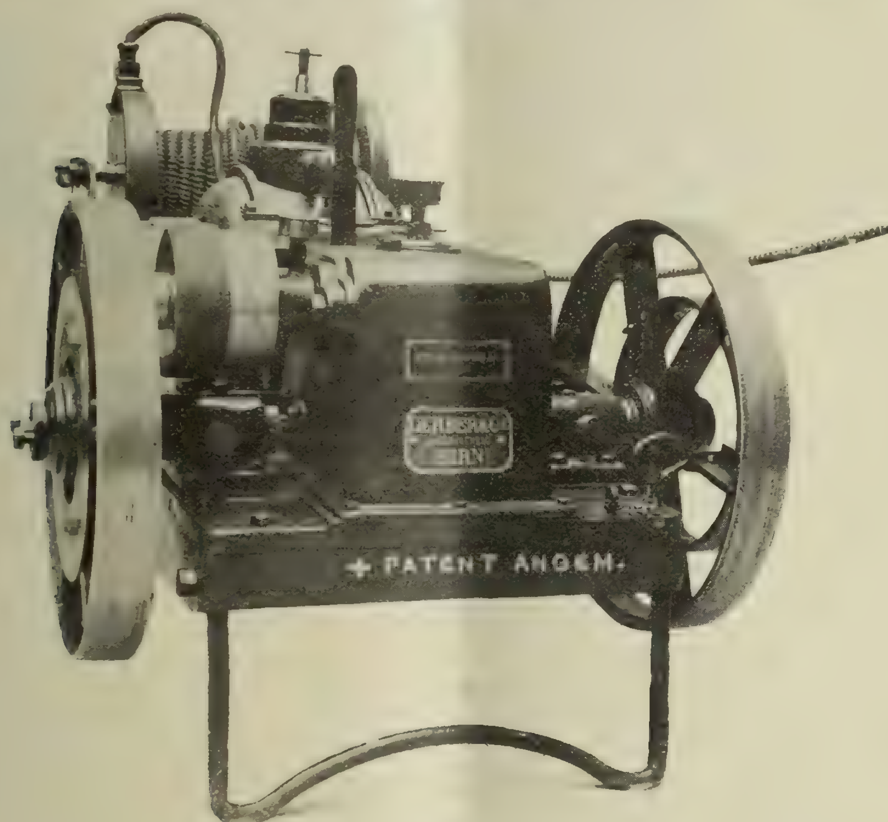


Fig. 177. — Moteur transportable à cinq vitesses employé en Suisse pour les travaux agricoles.

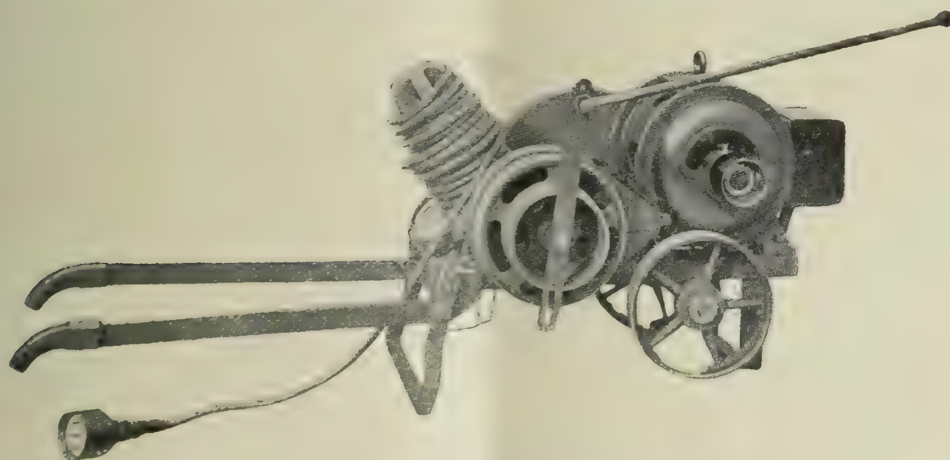


Fig. 178. — Moteur à cinq vitesses, monté sur brouette, système Alioth.

Le moteur, qui est un appareil à grande vitesse aussi léger et aussi peu encombrant que possible, est muni d'un renvoi à engrenages, qui réduit la

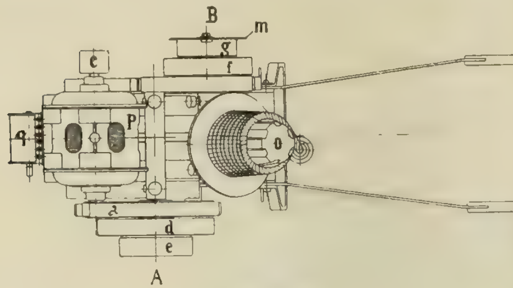


Fig. 179.

vitesse dans la proportion de 5 : 1; il y a une poulie sur l'axe du moteur et deux, de diamètre différent, sur l'axe du renvoi; le pignon et la roue d'engrenages sont de construction bien soignée, et la puissance qu'ils absorbent représente à peine les 5 0/0 de la puissance totale. Le câble s'enroule sur un tambour qui est monté sur un châssis du chariot et qui est pourvu d'une manivelle et d'une roue à rochet avec cliquet.

Le système qui précède donne trois vitesses de courroie; un autre donne cinq vitesses, mais il est évidemment un peu plus compliqué (fig. 178, 179, 180 et 181).

Le chariot proprement dit se compose d'un châssis très robuste en fer profilé qui repose à l'avant sur deux roues en fer et à l'arrière sur un appui mobile; du côté de cet appui se trouvent deux poignées qui permettent de manœuvrer le chariot comme une brouette et de le transporter où l'on veut.

L'écartement des roues étant de 415 mm, le chariot peut être amené dans des chemins très étroits. Le poids des diverses parties composant

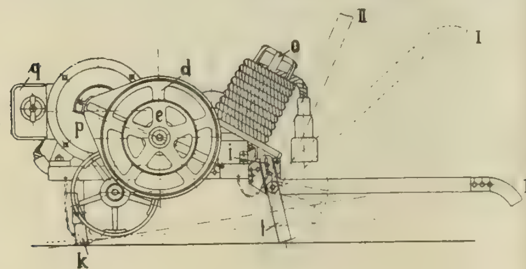


Fig. 180.

l'appareil est distribué de telle sorte que la pression résultante sur les poignées est seulement de 22 kg. Le transport peut donc s'effectuer sans grand effort.

Le moteur est placé à l'avant du châssis. Sur un des bouts de l'arbre est calé un pignon qui attaque un réducteur A; à une extrémité de l'arbre de ce réducteur est fixée une poulie de 2 diamètres *d*, *e*; sur l'autre extrémité, est calé un pignon qui attaque un deuxième réducteur B portant aussi une poulie à deux diamètres *f*, *g*; on a donc par ces deux poulies 4 vitesses de courroie; sur l'autre bout d'arbre du moteur est fixée directement une poulie C donnant une 5e vitesse de courroie.

On peut donc obtenir les vitesses suivantes : 0,53, 0,8, 2,7, 4,3 et 10 m par seconde, ce qui permet la commande de toutes les sortes de machines.

Sur le second axe d'engrenage B, la poulie extérieure *g* peut être transformée par l'addition d'un disque *m* formant rebord, en un tambour qui constitue un monte-charge et permet de soulever toutes sortes de fardeaux, par exemple, des sacs.

On peut aussi, à la place de ce disque, placer

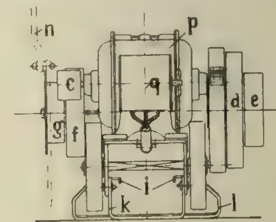


Fig. 181.

une manivelle, qui, reliée à une bielle *n*, peut actionner des machines à mouvement alternatif, comme des pompes à purin. Cette manivelle est munie d'une rainure radiale qui permet de régler la course de la bielle suivant les circonstances; bref, le chariot forme un appareil universel et il peut servir à actionner des batteuses, des trieurs, des tarares, des hache-pailles, des coupe-racines, des concasseurs, des pompes à purin, des pressoirs à vin, des moulins à égruger, des treuils, des scies à ruban, des scies circulaires, etc.

Le tambour à câble O se trouve derrière le moteur; il porte environ 20 m de câble électrique. Ce câble est relié d'un côté au moteur et porte à l'autre extrémité une prise de courant à quatre fiches; la quatrième fiche sert à la mise à la terre du moteur. Le socle de la prise du courant est à cinq trous : suivant que la prise de courant est placée dans une position ou dans une autre, le moteur tourne dans un sens ou dans l'autre.

Le tableau blindé *q* est fixé directement sur le moteur; il porte trois coupe-circuits et peut être installé comme interrupteur simple, commutateur simple, commutateur pour connexions



Fig. 182. — Moteur transportable pour grande puissance (Ateliers d'Oerlikon).

étoile ou triangle, selon les prescriptions du réseau d'alimentation.

Quant aux chariots des gros moteurs (fig. 182), ce sont, comme nous l'avons dit, de petits chars à quatre roues, avec timon. Ils peuvent être ouverts par devant ou par derrière; ils contiennent : le moteur, un démarreur spécial en forme de coupleur, un disjoncteur automatiqne à maximum et



Fig. 183. — Commande d'une batteuse par moteur électrique.

le câble flexible, qui est placé sur un rouet ou sur une selle.

Une ouverture est ménagée sur les côtés pour le passage de l'arbre portant la poulie (fig. 183); l'arbre du démarreur est prolongé hors du chariot pour recevoir le volant accroché en haut; le rouet porte une centaine de mètres de câble.

On utilise ordinairement le chariot comme cabine de contrôle pour les appareils d'éclairage, et l'on y place, dans ce but, un câble d'éclairage et un interrupteur d'éclairage.

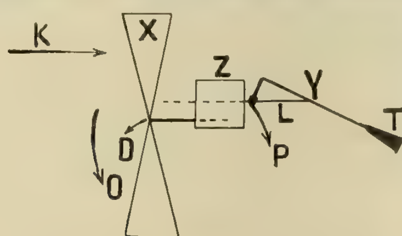
Le timon peut ordinairement être décroché et redressé pour servir de poteau d'éclairage, et il tient le câble alimentaire à distance du sol.

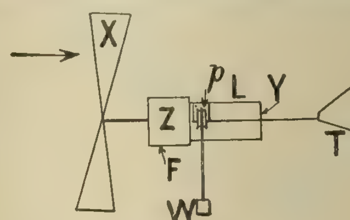
Au repos, les divers accessoires se remisent dans le chariot.

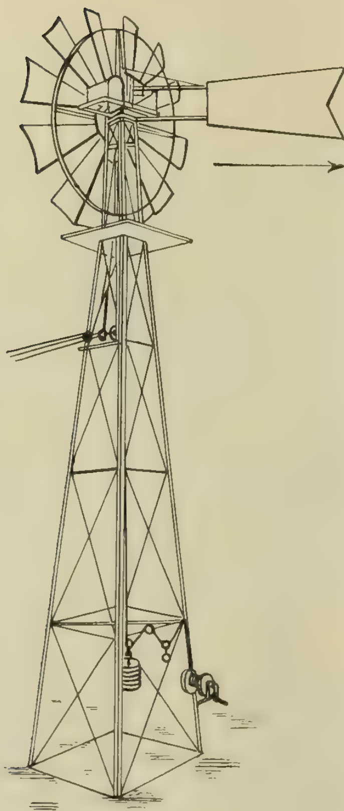
H. Marchand.

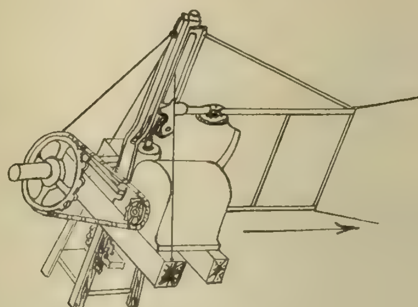
Les progrès des moteurs à vent.

Les applications des moteurs à vent demeurent toujours assez rares en raison des difficultés pro-









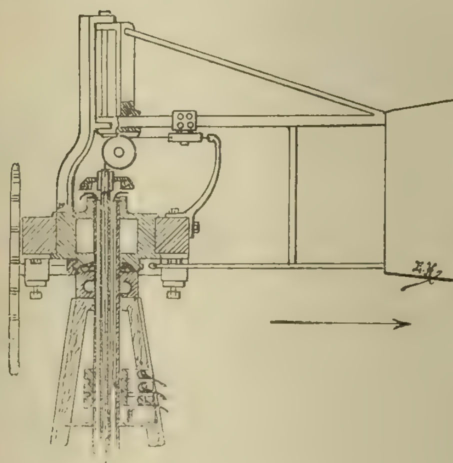


Fig. 184.

venant de l'inconstance du vent, lequel ne permet point de compter de façon certaine sur le fonctionnement de ces moteurs. Pourtant les techniciens ne cessent point de poursuivre leurs études en vue d'atteindre un pareil résultat, étant donné que les moteurs en question pourraient rendre de précieux services.

Le rapide développement des moteurs à explo-

sion, lesquels se révèlent comme excellents auxiliaires des installations aéro-dynamiques et qui deviennent de plus en plus pratiques et économiques, laissent espérer que, en combinant les deux systèmes de moteurs, on pourra réaliser des installations peu coûteuses et donnant satisfaction.

A la récente exposition du Sydney (Australie), M. Turnbull a présenté un nouveau type d'aéromoteur qui se prête à la commande des machines électriques et dont la caractéristique principale consiste dans le système de régulation. Ce système est schématiquement indiqué sur les figures ci-dessus, lesquelles représentent respectivement les détails du système.

La roue mobile à aubes est calée sur l'arbre D, fixé dans le support Z, support pouvant pivoter en F sur la tour servant de support, en un point latéral à l'axe de l'arbre. L'aile T peut tourner horizontalement autour d'un point d'appui Y rigidement reliée à un châssis L que porte le support Z; l'autre bras de l'aile est retenu dans ses mouvements par un contrepoids W, attaché au moyen d'une corde enroulée sur une poulie P que porte le châssis.

La régulation est automatique. Quand le vent souffle dans la direction représentée par la flèche K, la roue tend à tourner dans la direction de la flèche O, alors que l'aile tend à demeurer dans la direction du vent. Le poids W est réglé de manière que ces deux actions puissent s'équilibrer dans les conditions voulues de fonctionnement, si bien que la roue doit se présenter plus ou moins de face au vent, selon la violence de ce dernier. Par suite, la vitesse de rotation de la roue demeure pratiquement constante lorsque la vitesse du vent varie entre 20 et 30 km par heure.

Le moteur est directement accouplé à la dynamo ou bien rattaché à cette dernière par des engrenages. La dynamo se trouve parfaitement protégée par la caisse qui la contient; elle fonctionne en parallèle avec une batterie d'accumulateurs d'une capacité suffisante. Les autres schémas montrent les détails de construction de roues Turnbull et notamment les détails d'une roue de 12 m de diamètre employée pour actionner une pompe hydraulique.

G.

Jurisprudence.

Les vols d'électricité et leur répression : arrêts de la Cour de Toulouse du 8 mai 1912 et de la Cour de cassation, 3 août 1912.

Nous avons consacré nos deux derniers articles à la jurisprudence relative au délit d'escroquerie commis par des abonnés à la force motrice qui, à l'insu du fournisseur d'énergie, emploient une partie du courant qui leur est vendu au tarif-force, pour leur éclairage qui aurait dû être facturé à un prix plus élevé. Nous avons fait connaître des arrêts de Cour d'appel et un arrêt de la Cour de cassation permettant d'assurer la répression de ce genre de fraude qui tombe sous l'application de l'article 405 du Code pénal.

Mais il s'agit là d'une fraude d'un caractère spécial, limitée aux seuls abonnés à la force motrice. Nous allons aujourd'hui nous occuper d'un autre genre de fraude, d'un caractère beaucoup plus général, puisque tous les abonnés peuvent s'en rendre coupables : il s'agit du vol d'électricité. Nous en avons déjà parlé plusieurs fois dans l'*Electricien* et avons reproduit et commenté des décisions de jurisprudence reconnaissant le caractère délictueux de la soustraction frauduleuse du courant électrique, qu'elle soit commise par un abonné ou un non-abonné — car il est arrivé parfois que des individus, par des moyens frauduleux, s'appropriaient, sans en payer le prix, par des dispositifs ingénieux, le courant d'une compagnie d'électricité avec laquelle ils ne se trouvaient liés par aucun contrat d'abonnement.

En ce qui concerne les vols d'électricité commis par des abonnés, la Cour d'appel de Toulouse est certainement celle qui détient le record des arrêts de condamnation et il faut reconnaître que si les abonnés toulousains ont une singulière persistance à frauder malgré les nombreuses poursuites correctionnelles intentées à la requête des Compagnies leurs victimes, la Cour de Toulouse fait preuve d'une persévérance non moins grande dans la rigueur de la répression.

Très récemment encore la Chambre, des appels correctionnels de cette Cour a rendu contre un abonné au compteur qui avait soustrait à la Société toulousaine du Bazacle une certaine quantité de courant dont, par un dispositif frauduleux,

il empêchait l'enregistrement, un arrêt confirmant un jugement du tribunal correctionnel de Toulouse ainsi conçu :

Le Tribunal; — Attendu que la Société toulousaine du Bazacle demande à se porter partie civile dans la poursuite actuelle, que nul ne s'y oppose, et qu'il y a lieu de l'admettre en cette qualité;

Attendu qu'il résulte, de l'instruction et des débats, la preuve que le prévenu, qui était abonné au compteur à la Société toulousaine du Bazacle pour l'éclairage électrique de l'immeuble qu'il occupe rue du Canal, 28, adaptait au compteur destiné à mesurer sa consommation d'électricité un dispositif qui avait pour effet de détourner, en empêchant d'actionner le mécanisme du compteur, une grande partie de l'énergie électrique qui alimentait les divers appareils d'éclairage de son établissement: que ce dispositif, qui consistait en deux fils conducteurs recourbés en forme d'U, pouvait aisément s'adapter au compteur, et non moins aisément en être enlevé par un geste rapide, qu'il est facile de cacher aux divers employés chargés du contrôle, surtout si l'on considère que le compteur était placé dans une chambre occupée par P... lui-même, dont il fermait toujours la porte à clef, et où il était facile, sous un prétexte quelconque, de les précéder;

Attendu que des expériences faites et du relevé des feuilles mensuelles, il résulte que P... détournait, par le dispositif qui vient d'être décrit, les deux tiers de l'énergie électrique que ses appareils d'éclairage consommaient, et que ce détournement se pratiquait depuis le mois de février 1909;

Attendu que ce détournement constitue une appréhension frauduleuse de la chose d'autrui, et par conséquent, le délit prévu et puni par les articles 379 et 401 du Code pénal;

Attendu qu'il existe, dans la cause, des circonstances atténuantes;

Attendu, en ce qui concerne les conclusions de la partie civile, que le tribunal a les éléments suffisants pour évaluer l'importance du préjudice causé;

Par ces motifs, jugeant publiquement et en premier ressort, statuant contradictoirement; admet la Société toulousaine du Bazacle comme partie civile intéressée dans l'instance actuelle; déclare P... (B...) convaincu d'avoir, depuis moins de trois ans, à Toulouse, soustrait frauduleusement, au préjudice de la Société toulousaine du Bazacle, qui en était propriétaire, une certaine quantité de courant électrique; en conséquence et par application des articles 401 et 463 du Code pénal lus à l'audience, le condamne à la peine de 200 francs d'amende;

Statuant sur les conclusions de la partie civile, condamne le prévenu à payer à la Société toulousaine du Bazacle, la somme de 1300 fr à titre de dommages-intérêts; condamne la partie civile aux dépens (lesquels comprendront les frais et honoraires de l'avoué dont l'assistance a été reconnue utile en la cause), sauf son recours contre P..., qui devra, en définitive, le ssupporter; fixe au minimum la durée de la contrainte par corps.

Et voici maintenant le texte de l'arrêt confirmatif de la Cour de Toulouse, rendu le 8 mai 1912, sur l'appel interjeté d'une part par le prévenu et, d'autre part, par le ministère public, celui ci demandant une peine plus sévère :

La Cour, adoptant les motifs des premiers juges : — Et attendu que le délit est constant, que la somme de 1300 fr allouée à la partie civile constitue une réparation suffisante sans dépasser le préjudice souffert;

Attendu, en outre, que la condamnation à 200 fr d'amende prononcée contre P..., doit, non seulement être maintenue, mais que le juge a pour devoir, à raison des mauvais renseignements fournis sur le compte du prévenu et de ses antécédents, d'y ajouter une peine corporelle;

Par ces motifs, confirme la décision attaquée; et faisant droit à l'appel du ministère public, condamne en outre P... à la peine de quinze jours de prison; le condamne aussi, par corps, aux dépens.

Voilà une condamnation vraiment rigoureuse et qui fait contraste avec les peines anodines trop souvent prononcées contre les fraudeurs par d'autres Cours ou tribunaux : 1300 fr de dommages-intérêts, 200 fr d'amende, quinze jours de prison, les frais et dépens, la contrainte par corps..., il y a là de quoi donner à réfléchir aux fraudeurs les plus impénitents.

Ces fraudeurs devront désormais, au surplus, craindre d'autant plus les foudres de la justice que toute cette jurisprudence absolument constante des tribunaux correctionnels et des Cours d'appel, relative à la répression pénale des vols d'électricité, vient de recevoir la consécration d'un arrêt de la Chambre criminelle de la Cour de cassation.

La question qui se trouvait posée à la Cour suprême était précisément de savoir si le fait, par un abonné, d'empêcher une partie du courant fourni par la Société d'électricité de passer par le compteur et de consommer ainsi une certaine quantité d'électricité sans en payer le prix, constituait bien le délit de vol prévu et puni par les articles 379 et 401 du Code pénal.

Il y a longtemps qu'on a essayé de soutenir qu'en droit l'électricité, étant un fluide répandu dans la nature, constituait une *res nullius*, c'est-à-dire une chose n'appartenant à personne, pouvant être utilisée, mais non point devenir une propriété privée, et que, par suite, elle n'était pas susceptible de vol. Or, un jugement du 12 mai 1897 du tribunal correctionnel de Toulouse, qui a dû être publié à l'époque par l'*Electricien* et dont nous retrouvons le texte dans une circulaire contentieuse n° 11 du Syndicat professionnel des usines d'électricité, avait déjà fort juridiquement

repoussé cette thèse en déclarant que « l'appro-
« priation d'une chose n'appartenant à personne
« est, en effet, le premier des modes acquisitifs
« de la propriété; que cette chose reçoit surtout
« le caractère apparent et la marque distinctive
« d'objet privé par la transformation qui l'a
« rendue utilisable ou par l'augmentation de
« valeur que le travail lui a donnée; que dès lors
« celui qui la soustrait frauduleusement commet
« incontestablement l'infraction prévue par l'ar-
« ticle 379 du Code pénal; .. que ces principes
« sont applicables à l'électricité servant à l'éclai-
« rage, accumulée d'abord à l'usine par des
« procédés industriels et coûteux et distribuée
« ensuite par des fils aux abonnés suivant les
« conditions de leur contrat ».

Un autre argument a été assez fréquemment invoqué pour défendre les fraudeurs contre l'application des articles 379 et 401 du Code pénal :

Le vol, prétendait-on, consistant dans la soustraction frauduleuse de la chose d'autrui, ne peut être commis que par l'appréhension de cette chose; or, l'abonné à l'électricité reçoit le courant à domicile : il ne peut donc l'appréhender puisqu'il l'a en sa possession.

Cet argument doit rester aussi inopérant que le précédent : l'abonné ne saurait être en possession que du courant qui lui est régulièrement et de bon gré livré par la Compagnie dans les conditions prévues au contrat, c'est-à-dire enregistré par le compteur si la fourniture est faite au compteur; si donc l'abonné, par un dispositif spécial, en dérive une certaine quantité de façon à l'empêcher d'être enregistrée par le compteur, pour ne pas en payer le prix, il n'a pas reçu, mais bien appréhendé cet excédent, que la Compagnie ne lui aurait pas livré sans en percevoir le prix et qui, par suite, était resté la propriété de celle-ci.

La Cour de cassation vient, d'ailleurs, de faire définitivement justice de ces moyens de défense plus ingénieux que juridiques, en décidant que l'électricité livrée par celui qui la produit à l'abonné qui la reçoit pour l'utiliser, et passant par l'effet d'une transmission qui peut être matériellement constatée de la possession du premier dans la possession du second, doit être considérée comme une chose, au sens de l'article 379 du Code pénal, pouvant faire l'objet d'une appréhension C'est ce qui résulte de l'arrêt suivant rendu le 3 août 1912, par rejet d'un pourvoi dirigé contre un arrêt conforme de la Cour de Lyon en date du 24 janvier 1911 :

La Cour; — Après en avoir délibéré en la Chambre du Conseil :

Sur le moyen pris de la violation, par fausse application des articles 379 et 401 du Code pénal, en ce que l'appréhension de la chose d'autrui contre le gré de celui qui en est propriétaire, élément essentiel du délit de vol, ne se rencontre pas dans l'espèce;

Attendu que l'arrêt attaqué énonce que, au cours d'une perquisition faite dans l'usine de B..., il a été découvert un appareil dissimulé sous un amas de planches et qui était destiné à soustraire, à la vérification des compteurs, une certaine quantité de l'énergie électrique fournie à B... par la Société des F...; que l'arrêt ajoute que cette installation, dont il donne la description, avait permis au prévenu de s'approprier une partie de l'énergie électrique sans la payer;

Attendu, en l'état des constatations, qu'il a été fait à bon droit application des articles 379 et 401 du Code pénal;

Attendu, en effet, d'une part, que l'électricité est livrée par celui qui la produit à l'abonné qui la reçoit pour l'utiliser; qu'elle passe, par l'effet d'une transmission qui peut être matériellement constatée, de la possession du premier dans la possession du second; qu'elle doit, dès lors, être considérée comme une chose, au sens de l'article 379 du Code pénal, pouvant faire l'objet d'une appréhension;

Attendu, d'autre part, que l'arrêt relève à la charge de B... un fait direct à l'aide duquel il s'est procuré une certaine quantité d'énergie électrique qui ne lui a pas été livrée volontairement par la Société des F..., et qu'il y a eu ainsi une soustraction frauduleuse;

D'où il suit que, loin d'avoir violé les textes visés au moyen, l'arrêt en a fait une exacte application;

Par ces motifs,

Rejette...

Cette décision de la Cour de cassation ne saurait surprendre personne..., pas même les fraudeurs. L'eau également se trouve répandue dans la nature : sortant du sol, elle se déplace pour aller de sa source à la mer en suivant le lit des ruisseaux, des rivières et des fleuves et cependant elle est susceptible de propriété au profit de celui qui l'a captée par des moyens licites; et lorsqu'elle passe dans un canal, propriété de l'Etat, elle devient la propriété de la Compagnie concessionnaire du service d'une distribution urbaine de l'eau potable, lorsqu'elle l'a recueillie dans ses réservoirs. C'est ce que décidait déjà un arrêt de la Chambre criminelle de la Cour de cassation du 10 décembre 1887 (Rec. Sirey, 1888, 1, 38), qui déclare que « l'eau du canal de
« l'Ourcq. ., distribuée à titre d'abonnement par
« la Compagnie des eaux, est devenue la pro-
« priété de la Compagnie au moment où celle-ci
« l'a recueillie dans les réservoirs ou les tuyaux
« établis par ses soins », et juge en conséquence que celui qui s'est emparé, « à l'aide d'un moyen
« frauduleux, d'une certaine quantité d'eau dont

« il se dispensait de payer le prix, a soustrait la » chose d'autrui. »

En matière d'électricité, la Cour de Lyon avait décidé d'ailleurs, au point de vue commercial, par un arrêt du 4 juillet 1890 (reproduit et commenté dans l'ouvrage, *les Canalisations d'éclairage électrique, législation et jurisprudence*, — édité en 1894, — par MM. Hérard et Ch. Sirey : « ... Que, quelle que soit la nature de l'électricité « au point de vue scientifique, il est certain « qu'elle ne peut se développer et être utilisée « pour l'éclairage que par un travail de mise en « œuvre qui est nécessaire pour la rendre propre « à cette destination et qui a réellement pour « effet de la transformer en un produit industriel « ayant une valeur vénale et marchande. »

Cette appréciation se trouve confirmée aujourd'hui par l'arrêt de la Chambre criminelle de la Cour de cassation : c'est précisément parce que l'électricité produite par les machines est une chose susceptible de propriété, une marchandise vendable, qu'elle peut faire l'objet d'une appréhension frauduleuse, c'est-à-dire d'un vol.

Les circonstances qui peuvent déterminer le caractère frauduleux de l'appréhension ne sont pas forcément les mêmes, le moyen d'appréhension varie suivant le mode de fourniture et l'ingéniosité du fraudeur; parfois même l'intention frauduleuse elle-même peut être considérée comme douteuse : c'est pourquoi, malgré l'arrêt de principe de la Cour de cassation, les décisions d'espèce des Tribunaux et des Cours d'appel seront toujours intéressantes à publier; nous ne manquerons certainement pas, quand l'occasion s'en présentera, de les faire connaître à nos lecteurs.

Charles Sirey,
Avocat à la Cour de Paris.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

APPLICATIONS DIVERSES

Le commissaire-priseur électrique.

Nous lisons dans la *Zeitschrift für Schwachstromtechnik* que l'on a essayé, en Hollande, de vendre des œufs aux enchères par un procédé électrique. Les résultats obtenus, lors de ces expériences, sont tels qu'il est permis d'espérer que l'on pourrait étendre le même mode de vente à d'autres articles.

L'élevage de la volaille, comme on le sait, est très développé en Hollande et, au cours de ces dix dernières années, les éleveurs sont parvenus, grâce à des associations et à des méthodes rationnellement appliquées, à obtenir de grandes quantités de poulets d'excellente qualité. Chaque samedi a lieu, du moins dans le chef-lieu d'une région où on se livre à l'élevage de la volaille, une vente des œufs aux enchères. Le bruit et l'excitation qui régnaient aux jours de marché n'étaient point en harmonie avec le caractère calme et paisible des Hollandais; aussi, pour rendre la vente aux enchères moins mouvementée, a-t-on imaginé *le commissaire priseur électrique*, lequel fonctionne de la manière suivante :

Les œufs se vendent par lots de 2500 unités, et chaque lot a reçu un numéro. Chaque candidat acquéreur est assis sur un siège, qui porte également un numéro. Le fonctionnaire dirigeant la vente est assis sur un trépied, devant un cadran qui porte des chiffres représentant les prix; ces prix vont de sommes très élevées jusqu'à des sommes très minimes. A côté du cadran est suspendu un tableau de numéros, lequel tableau communique avec des boutons d'appel disposés sur les chaises des acheteurs. Le fonctionnaire énonce le numéro d'un lot d'œufs, donne les indications utiles sur le poids, etc., puis fait retentir une sonnerie. A ce signal, l'aiguille se meut lentement sur le cadran touchant d'abord les chiffres les plus élevés pour se rapprocher peu à peu des chiffres les plus bas. L'aiguille se trouve-t-elle sur un prix qui tente un candidat acquéreur, celui-ci abaisse le bouton d'appel disposé sur sa chaise, l'aiguille s'arrête, une sonnerie retentit et, sur le tableau des numéros, le chiffre accepté du candidat acquéreur s'éclaire. Tout cela s'accomplit sans bruit et sans excitation. Le candidat acquéreur reste assis tranquillement sur sa chaise et attend que l'aiguille passe sur le prix qu'il désire payer. Dès qu'une vente s'est opérée de cette manière, on annonce un nouveau lot, lequel trouve son acquéreur par le même procédé. — G.

CANALISATIONS

L'aluminium dans les entreprises électriques d'Europe.

L'*Electrical Review* analyse comme il suit un rapport sur l'emploi actuel, en Europe, de câbles en aluminium, rapport présenté par M. E. D'Hoop, directeur du service technique de la compagnie

des tramways de Bruxelles au Congrès de Christiania (1912) de l'Union de tramways et de chemins de fer d'intérêt local :

Huit entreprises utilisent aujourd'hui des câbles en aluminium, savoir : les tramways municipaux de Copenhague, les tramways de Lausanne, les tramways de Genève, les tramways et omnibus de Lyon, les tramways municipaux de Nuremberg, les tramways nogentais (Paris), la compagnie générale des omnibus de Paris, la Société nationale des chemins de fer vicinaux de Belgique. Quelques-uns des câbles employés pour les basses tensions ont une section de plus de 1000 mm^2; la section maximum adoptée atteint jusqu'à 1700 mm^2. La maison Siemens-Schuckert signale l'installation, sur la section Muldenstein-Bitterfeld des chemins de fer de l'Etat prussien, d'un câble ne contenant qu'un seul conducteur en aluminium pour le transport de courant monophasé sous 60 000 volts. Toutes les entreprises qui ont adopté de pareils câbles s'en déclarent satisfaites et n'ont éprouvé aucun inconvénient pratique; toutefois l'établissement des joints et connexions nécessite des soins particuliers. L'emploi de câbles en aluminium d'une grande section pour le courant continu comporte un avantage; dans certains cas, l'économie ainsi réalisée dépasse 14 0/0. D'après une formule élaborée par les tramways de Copenhague, l'usage de l'aluminium devient avantageux lorsque le prix de ce métal, par tonne, est inférieur à 2,08 multipliée par le prix du cuivre en déduisant 30 du produit obtenu. Cette formule présuppose naturellement l'égalité du prix de revient des autres matières employées dans la fabrication des câbles. Sans parler de la question de dépense de premier établissement, les câbles en aluminium présentent une supériorité dans le cas de tensions très élevées, alors qu'il est nécessaire d'augmenter la section des conducteurs afin d'accroître la rigidité diélectrique. — G.

LAMPES

Lampes économiques pour l'éclairage des voitures de tramways.

L'*Elektrotechnische Anzeiger* signale une étude de M. E. S. Doane sur l'emploi des lampes à filaments de charbon et des lampes à filament métallique pour l'éclairage des voitures de tramways. Suivant M. Doane, le fait que les changements de tension influencent les lampes au tungstène moins que les lampes à filament de charbon, assure aux premières une supériorité dans le domaine de la traction, où peuvent se produire de fortes variations de tension; le même fait entraîne une économie importante de cuivre pour les câbles d'alimentation. De plus, les lampes à filament métallique brûlent plus économiquement que celles à filament de charbon. Aussi les lampes au tungstène se révèlent-elles comme plus avantageuses que celles à filament de charbon, aussitôt que le prix de revient de l'énergie dépasse le chiffre minime de 2,5 centimes par kw-heure. — G.

MATIÈRES PREMIÈRES

Production de minerai de tungstène aux Etats-Unis en 1912.

L'*Electrical Review and Western Electrician* rapporte, d'après des documents officiels, qu'en 1912 la quantité de minerai de tungstène extraite des mines des Etats-Unis s'est élevée à environ 1290 tonnes contenant 60 0/0 de trioxyde de tungstène. Cette production est évaluée à 2 558 400 fr, tandis que la production de 1911 avait représenté une valeur de seulement 2 121 322 fr — G.

MESURES

Nouvel électromètre idiostatique.

M. V. Crémieu a présenté à la Société française de physique cet électroscope de torsion. Un équipage mobile composé d'un fil d'aluminium de 5 mm de diamètre recourbé à ses deux extrémités, est soutenu horizontalement par un fil fin, entre deux palettes fixes. L'ensemble est isolé sur un morceau d'ambroïne à l'intérieur d'une cage cylindrique, dont l'axe coïncide avec le fil de suspension. Si l'on charge le système isolé, la cage étant reliée au sol, l'équipage mobile est repoussé et prend une position d'équilibre dans un plan faisant un angle α avec le plan des palettes fixes.

L'amortissement des oscillations est obtenu en fixant sur l'équipage mobile, entre les extrémités recourbées, trois ou quatre fils métalliques très fins, dont le frottement contre l'air suffit à amortir après quatre oscillations environ.

On observe les mouvements de l'équipage par pinnule et alidade. L'une des extrémités recourbées du fil est tordue suivant un cercle de 3 mm de diamètre; l'autre est droite et aplatie. Une règle de 0,80 m de longueur, fixée au bâti de l'appareil et munie de deux trous à distance variable, permet l'observation des vitesses de chute de l'équipage. On note le moment où l'intersection diamétrale de l'alidade par la pinnule se produit en face du premier trou, puis en face du second. L'intervalle de temps ainsi mesuré, rapporté à un intervalle étalon obtenu avec, par exemple, un écran d'oxyde d'uranium, permet de faire toutes les mesures de conductibilité.

L'appareil est très robuste, très facile à transporter; on peut le charger sans accident à n'importe quelle tension. De plus, en donnant au fil de suspension une torsion initiale qui applique l'équi-

page mobile contre les palettes, on obtient toutes les sensibilités désirables, et l'on peut opérer, pour une même région, à toutes les tensions.

La capacité de l'appareil est de 10 unités électrostatiques, pour une torsion initiale nulle et un angle de déviation de 22°5. Dans ces mêmes conditions, l'appareil a une vitesse de 8° par minute pour un courant de $1{,}4 \times 10^{-1}$ ampère et une sensibilité de 1° pour 6 volts.

L'isolement de l'appareil est tel que, dans une atmosphère normale, la chute de 8° prend plus de 5 h. Si l'on définit alors comme sensibilité limite, celle qui correspond à une vitesse de chute dix fois plus grande, on voit que l'appareil permet de mesurer des courants de l'ordre de 10^{-14} ampère.

RADIOGRAPHIE

Protection contre les rayons Rœntgen.

M. G. Droit, au cours de recherches sur les couleurs, a constaté, lisons-nous dans l'*Electrical Review and Western Electrician* que la soie possède, d'une manière très prononcée, la faculté de recevoir et d'absorber d'importantes quantités de sels et de substances métalliques. Avec le concours de deux fabricants de soiries, il est parvenu à obtenir une étoffe de soie qui absorbe de grandes quantités de plomb et d'autres substances qui sont impénétrables aux rayons Röntgen. Le mètre carré d'une pareille étoffe ainsi traitée pèse 266 gr. En employant 6 couches de cette étoffe, M. Droit a obtenu un gant qu'il emploie avec succès dans la manipulation des rayons Röntgen. Ce gant n'est pas seulement très souple, mais il constitue, en outre, une protection efficace contre les rayons précités. — G.

RADIOTÉLÉGRAPHIE

La radiotélégraphie aux Etats-Unis.

L'*Electrical Review and Western Electrician* rapporte que l'on rencontre actuellement aux Etats-Unis, 100 000 stations radiotélégraphiques d'amateur, dont 40 000 sont installées pour transmettre, tandis que les autres ne comportent que des appareils récepteurs. — G.

TÉLÉGRAPHIE & TÉLÉPHONIE

Microphone à courant industriel Egner-Holmström pour la radiotéléphonie.

Nous lisons dans l'*Elektrotechnische Anzeiger* que MM. Egner et Holmström viennent de réaliser un nouveau microphone pour courants industriels qui pourrait trouver un emploi avantageux en radiotéléphonie. Ces inventeurs remédient à la difficulté principale, qui consiste à dissiper la chaleur développée par le courant industriel, en construisant d'une seule pièce la boîte microphonique et un récipient d'eau de refroidissement. L'eau échauffée par le passage du courant monte et fait place à de l'eau froide. Les éléments du microphone, combinés pour former un appareil, sont au nombre de 16, reliés entre eux, deux par deux. On peut opérer les montages suivants :

	Tension sur le microphone.	Intensité.
8 éléments en parallèle, 2 en série.	10-15 volts.	20 ampères.
4 — 4 —	20-30 —	10 —
2 — 8 —	40 60 —	5 —

Ce microphone consomme de 200 à 300 watts. Les éléments sont pourvus d'une membrane et d'une électrode mobile reliée à la membrane.

Les éléments en question se composent de cuivre, ils sont recouverts d'une couche de charbon fin. Quatre électrodes, pour chaque série de quatre éléments, sont reliées solidement à la membrane, chacune séparément de l'autre. La conduction de la chaleur, entre l'électrode et la membrane, se trouve empêchée par des cylindres en verre. A l'intérieur des éléments, il y a de la grenaille fine de charbon, enfermée dans des anneaux en amiante. Chaque couple d'anneaux repose sur une plaque séparée, dont l'éloignement, par rapport aux électrodes de la membrane, peut être modifié au moyen de ressorts spiraux. La membrane fortement tendue est formée de tôles d'aluminium ou de tôles de magnalium. Le passage du courant sur les contacts du microphone s'effectue dans une atmosphère d'hydrogène, laquelle diminue considérablement les risques de combustion de ces contacts. Comme ce nouveau microphone fonctionne à de hautes tensions, il est possible d'employer des résistances très élevées et, par suite, d'accroître considérablement les amplitudes résultant des variations d'intensité. — G.

TRACTION

Fils de trolley en acier.

Le fil de trolley en acier, lisons-nous dans l'*Elektrotechnische Anzeiger*, est un produit relativement nouveau; seuls quelques tramways électriques l'ont déjà utilisé assez longtemps pour

être en mesure de déterminer sa durée et ses propriétés comparées à celles du fil de cuivre. En réalité, il ne s'agit pas d'acier, mais d'un fer de haute valeur contenant une minime quantité de carbone et de phosphore et non susceptible, dans une mesure accentuée, d'être détérioré par les actions corrosives. La résistance à la traction d'un fil d'acier rond de 11,7 mm de diamètre s'élève à environ 54 kg par mm², tandis que celle du cuivre dur n'est que de 48 kg. On n'a éprouvé aucune difficulté à obtenir, sur du fil d'acier, des épissures ou des soudures mesurant jusqu'à 12 mm de longueur et présentant, de chaque côté de l'attache, une résistance à la traction égale à 80 0/0 de celle du fil continu. Le journal américain *Electric Railway* a obtenu, au sujet des fils en question, des renseignements de la part de plusieurs compagnies de tramways; il publie à ce sujet les informations suivantes :

Compagnie Philadelphie Rapid Transit. — Cette entreprise a mis en service, en décembre 1906, près de 4000 m de fil d'acier, lesquels ont été renouvelés au printemps dernier, c'est-à-dire après un peu plus de cinq années de fonctionnement. On a constaté que ce fil, aux points d'attache, présentait une forte usure, laquelle, dans certains cas, s'élevait jusqu'à 75 0/0 du diamètre total; par contre, la corrosion due à la rouille était à peine perceptible, et les parties situées entre les points de suspension ne présentaient qu'une usure relativement minime. Ces constatations ont amené l'entreprise intéressée à croire que l'usure constatée était due au mode de suspension : elle a donc suspendu le fil en question au moyen de crampons et, dès lors, elle a constaté la même usure que pour le cuivre. Ladite entreprise n'emploie plus aujourd'hui que du fil d'acier rond, qu'elle suspend au moyen de pinces plates.

Compagnie Chicago, Lake Shore and South Bend Railway. — Cette Compagnie, sur un trajet de 14 km, emploie du fil d'acier dont la section transversale de 107,2 mm² et présente la forme d'un 8. Eu égard aux conditions régnantes sur ce trajet, il est difficile de comparer l'usure du fil d'acier à celle du fil de cuivre; pourtant les intéressés estiment que le fil d'acier durera plus longtemps que le fil de cuivre. Le fil de cuivre jusqu'ici utilisé par la même entreprise se trouvait déjà fortement usé au bout de trois années de fonctionnement, sur de nombreuses sections.

Compagnie New-York, New-Haven and Hartford Railway. — Cette compagnie possède actuellement 178 km de fil d'acier en service; elle doit en installer encore 356 km durant le prochain semestre. Sur la section New-Haven, du fil d'acier de 11,7 mm de diamètre se trouve suspendu au-dessous du fil de cuivre de même diamètre, en sorte que c'est le fil d'acier qui supporte l'usure résultant du frottement du trolley. Ce fil d'acier a été posé en 1908 et il ne présente pas encore la moindre trace de corrosion. — G.

Bibliographie

Recueil des lois, règlements et cahiers des charges relatifs à l'industrie électrique, publié par MM. Geoffroy et Delore (édition 1913). Un volume, format 24 × 16 cm, de 216 pages. Prix : 4 fr (Paris, imprimerie Levée).

Cet utile recueil contient tout ce que les électriciens ont besoin de connaître. Ce sont des documents d'une utilité journalière qu'ils sont amenés à consulter journellement.

Voici la liste de ces documents :

Loi du 15 juin 1906 sur les distributions d'énergie.

Décret du 11 juillet 1907 sur la sécurité des travailleurs dans les établissements industriels qui mettent en œuvre des courants électriques.

Décret du 17 octobre 1907 sur l'organisation du contrôle.

Décret du 17 octobre 1907 sur les redevances pour occupation du domaine public.

Circulaire et arrêté du 21 mars 1911, déterminant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique pour l'application de la loi du 15 juin 1906 sur les distributions d'énergie.

Décret du 3 avril 1908, relatif à la procédure à suivre pour la rédaction et l'instruction des demandes d'autorisations et de permissions de voirie, ainsi qu'aux mesures relatives à la police et à la sécurité des distributions.

Décret du 17 mai 1908, approuvant le cahier des charges-type pour la concession d'une distribution publique d'énergie électrique par une commune ou un syndicat de communes.

Décret du 20 août 1908, approuvant le cahier des charges-type pour la concession d'une distribution publique d'énergie électrique par l'Etat.

Circulaire ministérielle du 5 septembre 1908, donnant un modèle d'arrêté préfectoral, fixant les conditions de la traversée d'une ligne de chemins de fer par une distribution d'énergie électrique.

Circulaire du ministre des travaux publics du 13 mars 1909, relative aux frais de contrôle.

Circulaire du ministre des travaux publics du 16 mars 1909, relative aux redevances dues pour l'occupation du domaine public.

Décret du 14 octobre 1909, relatif à l'application en Algérie de la loi du 15 juin 1906 sur les distributions d'énergie électrique.

Règlement sur les installations d'éclairage électrique (arrêté de M. le Préfet de la Seine du 11 janvier 1910).

Arrêté du 13 août 1910, fixant les conditions d'appro-

bation des types de compteurs d'énergie électrique pour l'application de l'article 16 des cahiers des charges-types des distributions publiques d'énergie.

Instructions concernant les conditions d'établissement des installations électriques dans l'intérieur des maisons, rédigées par la Chambre syndicale des industries électriques et la Chambre syndicale d'éclairage et de chauffage par le gaz et l'électricité.

MM. Geoffroy et Delore ont eu une excellente idée en réunissant dans ce livre les documents disséminés dans les colonnes du *Journal officiel* ou dans d'autres publications.

L'année électrique, électrothérapique et radiographique. *Revue annuelle des progrès électriques en 1912*, par le Dr Foveau de Courmelles (13e année). Un volume, format 18 × 12 cm de 340 pages. Prix : 3,50 fr (Paris, Ch. Béranger, éditeur).

Comme tous les ans, l'auteur résume dans un volume tous les faits importants et la description de nouveaux appareils, les progrès accomplis en électrochimie, en éclairage, chauffage et traction électriques, en télégraphie et téléphonie, en sources d'énergie électrique, sans omettre les applications diverses, parmi lesquelles il s'étend principalement sur l'hygiène, l'électrothérapie, l'électrophysiologie, la radiographie, la radiothérapie, la photothérapie. L'ouvrage se termine par quelques notes de jurisprudence et par des notices nécrologiques.

Aus Natur und Geisteswelt Sammlung wissenschaftlichgemeinverstændlicher Darstellungen. 167. Bændchen. Die Funkentelegraphie (*Recueil de monographies scientifiques de vulgarisation, empruntées au domaine naturel et au domaine intellectuel. No 167. La radiotélégraphie*), par H. Thurn. Un volume format 180 × 120 mm de VI-128 pages, avec 58 figures, 2e édition. Prix : relié, 1,25 mark (Leipzig, B. G. Teubner, éditeur, 1913).

Le livre de vulgarisation ci-dessus donne d'abord un tableau d'ensemble très complet, quoique rapidement esquissé, des phénomènes électriques qui interviennent dans la télégraphie sans fil. On y rencontre ensuite la description des appareils transmetteurs et récepteurs du système allemand « Telefunken », ainsi qu'une description des types spéciaux de constructions se prêtant aux diverses applications pratiques. La téléphonie sans fil, elle non plus, n'a pas été négligée; M. Thurn a eu soin d'en donner une théorie complète en décrivant plusieurs des systèmes déjà connus et en indiquant les résultats qu'on obtient avec ces systèmes. L'auteur n'est entré dans des détails historiques que dans une mesure fort restreinte, et il a complètement banni de ses explications les développements mathématiques. Par contre, il s'est attaché à faire ressortir le rôle important que la radiotélégraphie et la radiotéléphonie sont appelées à remplir dans la vie économique des peuples et dans les relations sociales.

Nouvelles

Installations en projet.

Saint-Rome-du-Tarn (Aveyron). — Une distribution d'énergie électrique va être installée sous peu. (Chef-lieu de canton de 1378 habitants de l'arrondissement de Saint-Affrique.)

Saint-Sulpice-Laurière (Haute-Vienne). — La concession d'une distribution d'énergie électrique vient d'être mise à l'enquête. (Commune de 1606 habitants du canton de Laurière, arrondissement de Limoges.)

Saint-Uze (Drôme). — Le Conseil municipal vient d'accepter la substitution de la Société française d'exploitations électriques à la Société Roux et Crozet. (Commune de 1724 habitants du canton de Saint-Vallier, arrondissement de Valence.)

Toufflers (Nord). — La demande de concession d'une distribution d'énergie électrique, présentée par l'Énergie électrique du Nord, a reçu un avis favorable de la part du Conseil municipal. (Commune de 1981 habitants du canton de Lannoy, arrondissement de Lille.)

Thorame-Haute (Basses-Alpes). — Le maire vient de signer un contrat avec un industriel pour installer l'éclairage électrique public. (Commune de 528 habitants du canton de Colmars, arrondissement de Castellane.)

Vabre (Tarn). — La Société des forces motrices de l'Agoût a soumis des propositions à la municipalité pour l'installation d'une distribution d'énergie électrique. Une commission municipale a été chargée de l'étude de la question. (Chef-lieu de canton de 2466 habitants de l'arrondissement de Castres.)

Vaucresson (Seine-et-Oise). — Le projet présenté par la Compagnie électrique du secteur de la rive gauche vient d'être accepté par la municipalité. La distribution de l'énergie électrique sera, par conséquent, accordée parallèlement à cette Compagnie et à celle de l'Ouest-Lumière. (Commune de 1127 habitants du canton de Sèvres, arrondissement de Versailles.)

Verrey-sous-Salmaise (Côte-d'Or). — Cette commune va être éclairée à l'électricité. (Commune de 416 habitants du canton de Flavigny-sur-Ozerain, arrrondissement de Semur-en-Auxois.)

Villars (Ain). — Le projet d'installation de l'éclairage électrique par les soins de la Société l'Union électrique a été approuvé par le Conseil municipal qui a autorisé le maire à traiter. (Chef-lieu de canton de 1524 habitants de l'arrondissement de Trévoux.)

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

Aspirateur rotatif de poussières le " Felvid ".

Les hygiénistes ont toujours préconisé et avec juste raison de recourir au nettoyage humide exclusivement, toutes les fois que la chose est



Fig 185.

possible, afin d'éviter la contagion due aux bactéries et aux poussières nocives contenues dans l'air. Malheureusement, ce conseil très sage ne présente que bien peu de valeur pratique et la routine fait que le nettoyage des appartements continue à être effectué encore généralement à l'aide du plumeau et du balai, qui n'ont pour fonction que de déplacer la poussière d'un point à un autre; le nettoyage humide, autrement dit le lavage, n'est, en effet, praticable que pour un très petit nombre d'objets que l'eau ne risque pas de détériorer.

La meilleure solution du problème consiste à aspirer et à recueillir les poussières dans des réservoirs appropriés, ce qui permet de les transporter au dehors et de s'en débarrasser.

A cet effet, depuis quelques années, on a construit des aspirateurs de poussières de différents modèles, actionnés par des moteurs électriques ou autres; mais ces appareils encombrants, d'un prix assez élevé ne sauraient être maniés et conduits par n'importe quelle personne et, par conséquent, ne sont pas à la portée de tous.

Un grand progrès vient d'être réalisé dans cette voie par la création d'un appareil domestique, d'un prix très abordable, facile à manier et permettant un nettoyage hygiénique et rapide des intérieurs les plus luxueux aussi bien que des logements les plus modestes.

Le « Felvid » est un balai actionné électriquement (fig. 185). Il se compose essentiellement d'une petite turbine dont la roue, portant les aubes, est enfermée dans un carter en aluminium. La roue est calée directement à l'extrémité de l'arbre d'un petit moteur électrique; cet arbre est monté sur des paliers à billes. Les enroulements de ce petit moteur ont été établis pour qu'il puisse être alimenté indifféremment par du courant continu ou par du courant alternatif.

Le mouvement très rapide de la turbine dans son carter produit un appel d'air suffisant pour aspirer les poussières, même sur un tapis très épais ou sur un plancher.

Les poussières ainsi aspirées sont refoulées par une tuyère dans un sac de grande capacité attaché le long du manche de ce balai électrique.



Fig 186.

Ce sac est formé d'une enveloppe en toile imperméable à l'eau, à l'intérieur duquel est disposé un feutre très épais, servant de filtre pour retenir les poussières et laisser échapper l'air qui en est ainsi débarrassé. Lorsque le sac est rempli, il est

très facile de le vider soit dans l'eau, soit au dehors.

L'appareil est muni d'un manche à genouillère disposé de manière à pouvoir utiliser le balai dans toutes les positions ainsi qu'aux usages les plus variés.

Indépendamment de ces organes essentiels, l'appareil comporte une série d'accessoires permettant de l'utiliser dans les cas les plus variés. Ainsi, par exemple, pour le nettoyage des tentures et des rideaux, il suffit de visser sur l'orifice d'aspiration un long tuyau élastique se terminant par un tube rigide en métal, muni à son extrémité libre d'un suçoir léger que l'on promène en l'appuyant légèrement sur l'objet à nettoyer (fig. 186). Lorsque la nature du tissu rend très difficile l'enlèvement des poussières, on remplace le suçoir par une brosse spéciale avec aspiration intérieure qui permet de recueillir les poussières au fur et à mesure de leur production.

Les différents accessoires s'adaptent sans difficulté à l'orifice d'aspiration de l'appareil.

Dans le cas où il n'est pas possible d'agir directement sur les objets à nettoyer, comme, par exemple, s'ils sont de forme irrégulière, tels que des appareils d'éclairage, des corniches, etc., on fait tomber les poussières et on les recueille ensuite à terre par le procédé indiqué du balai électrique.

Le moteur électrique est de dimensions très réduites et ne chauffe que faiblement. Il consomme très peu d'énergie électrique, environ de 0,05 fr à 0,07 fr par heure au tarif actuel, soit environ un hectowatt-heure. Pour l'alimenter, il suffit de le brancher sur une prise de courant ordinaire ou sur un support de lampe à incandescence.

Enfin, grâce à l'étude de cet ingénieux appareil, on obtient une force d'aspiration suffisante pour assurer un nettoyage parfait des parquets, murs, tapis, plafonds, meubles, tentures et vêtements sans que l'on ait à craindre la moindre détérioration.

Le « Felvid » avec tous ses accessoires n'atteint pas le poids de 15 kg. Il n'exige pas d'entretien, sauf le graissage des paliers du moteur, graissage qui ne doit d'ailleurs être fait que très rarement (1).

J.-A. MONTPELLIER.

(1) Constructeur : La Compagnie française des perles électriques Weissmann, 218, rue du faubourg Saint-Honoré, Paris.

Survolteurs et survolteurs-dévolteurs (1).

(Suite) (1).

On vient de se rendre compte des troubles qu'un compoundage exagéré est capable d'apporter à l'action régulatrice d'un groupe batterie-survolteur.

Le graphique (fig. 187), qu'il faut lire de droite à gauche, permet de saisir sur le vif les conclusions de la théorie. Ce graphique a été relevé dans une usine centrale de traction à l'occasion du service journalier et sans aucune préparation particulière en vue d'une publication. Il représente le courant d'une batterie pourvue d'un survolteur d'un des types que nous avons décrits fonctionnant avec des génératrices compoundées. Dans les premières heures de la journée, on s'est servi seulement de la batterie, ce qu'indique la première portion à droite du graphique. Puis, lorsque les charges ont augmenté, on a mis en service une génératrice fortement compoundée. Dès ce moment, on voit que le tracé représentant le courant de la batterie est à peu près une droite ou plus exactement ne présente plus aucune trace de ces fluctuations rapides qui sont l'indice du travail de réglage qu'elle accomplit. Ensuite ce groupe a été mis hors circuit et remplacé par un groupe puissant moins fortement compoundé. On voit alors la batterie et le survolteur exercer pendant un temps prolongé un réglage important. Puis la batterie a fini par prendre une forte charge et le réglage est devenu pratiquement insignifiant. Cela provient de l'effet d'état variable de la batterie, dont la force électromotrice a fini par s'accroître.

Ce qu'on se propose avec un survolteur, c'est de maintenir une charge constante sur le matériel générateur et les dispositifs employés doivent nécessairement tendre à faciliter cette action. Par conséquent aussi, on doit s'efforcer de réduire toutes les circonstances qui sont de nature à en-

(1) Voir l'*Électricien*, tome XLIV, p. 370 ; n° 1151 18 janvier 1913, p. 37 ; n° 1155, 15 février 1913, p. 97, et n° 1157, 1 mars 1913, p. 131.

traver cette régulation. C'est précisément le cas du compoundage. Aussi est-on amené à conclure que, dans une installation comportant des groupes batterie-survolteur, il serait préférable que les génératrices fussent simplement en dérivation ou tout au moins qu'on pût diminuer leur compoundage. On pourrait, par exemple, utiliser le compoundage lorsque les génératrices fonctionnent seules, la batterie étant hors circuit et, au contraire, le supprimer, le mettre en court-circuit lorsqu'on veut confier au groupe batterie-survolteur le soin du réglage de la charge sur les génératrices:

On s'est même avancé plus loin encore dans cette voie; (G.-A. Grindle, *Journal of the Institution of electrical Engineers, section de Manchester*, année 1909, volume XXX, p. 1098); non seulement on a affirmé l'avantage de la suppression du compoundage, mais on est allé jusqu'à prétendre que la machine à vapeur devait fonctionner sans régulateur, sur une pression constante de vapeur, avec admission par soupape. Une chose est certaine : c'est que le régulateur d'une machine à vapeur tend à proportionner à chaque instant l'admission de vapeur à la charge à entraîner, effet qui vient, en quelque sorte, concurrencer l'effet de réglage du survolteur. Il se passe alors quelque chose d'analogue à ce que produit un excès de compoundage et ce serait d'autant plus sensible que le survolteur agirait avec un certain retard. Pourtant il ne faut pas non plus perdre de vue que le régulateur d'une machine à vapeur n'agit que sous l'influence des variations de vitesse, qui sont déjà réglées assez étroitement par le volant et que ces variations de vitesse, le régulateur les interprète avec son inertie : son action n'est pas instantanée et le survolteur peut parfaitement avoir produit son effet sur la batterie avant que le régulateur ne soit porté à agir. Lorsque la charge s'accroît en ligne, si le groupe batterie-survolteur est bien disposé et règle bien, nous savons que la surcharge dans la génératrice et par conséquent dans la machine motrice sera faible. Cependant, cette surcharge tendrait à diminuer la vitesse que le volant et le régulateur vont s'efforcer de ramener à sa valeur initiale. Or, par suite de son inertie, le régulateur ne commence à agir qu'un peu en retard quand la vitesse a subi une diminution un peu sensible, suffisante à vaincre cette inertie et les frottements. Ces deux mêmes causes font que le régulateur ne cesse pas d'agir immédiatement lorsque son action aurait suffi à rétablir l'équilibre troublé; il va un peu au delà, de sorte que, en définitive, il tend à faire prendre à la machine à vapeur un régime de vitesse un peu supérieur à celui qui existait avant la rupture d'équilibre. Ce fait agit absolument dans le même sens qu'un compoundage. Un raisonnement analogue pourrait se poursuivre en cas d'une diminution de charge.

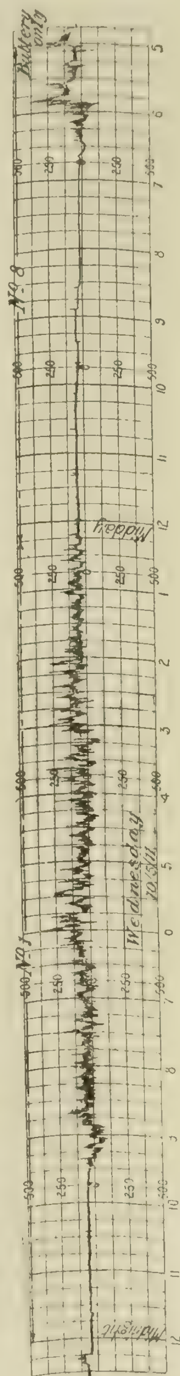


Fig. 187.

Cette brève discussion montre combien délicats sont ces réglages, combien complexes sont ces questions en apparence simples et fait entrevoir que, dans ces installations, les propriétés de la machine à vapeur interviennent d'une façon active et que le même groupe batterie-survolteur appliqué à des génératrices de même puissance, actionnées par des moteurs à vapeur différents, pourront parfois présenter des résultats assez sensiblement différents.

Nous conclurons pour l'instant l'examen de cette question en disant qu'à notre avis, dans ces installations, il conviendrait d'employer de préférence des dynamos peu compoundées ou, si elles sont très compoundées, de shunter convenablement ces enroulements-compound chaque fois qu'on met en service les groupes batteries-survolteurs et qu'enfin, sans aller jusqu'à fonctionner sans régulateur, il est préférable d'en diminuer la sensibilité. Dans chaque cas particulier, d'ailleurs, il y aura un point de réglage à déterminer, puisqu'en fait, dans la plupart des cas, on doit utiliser un matériel donné et qu'il faut néanmoins pourvoir les machines à vapeur de bons régulateurs, puisqu'on ne marche pas constamment avec la batterie en parallèle.

Un autre point à examiner concerne la résistance de réglage aux bornes de laquelle on branche l'enroulement en gros fil A.

On a vu qu'en principe, si on veut établir ce régime de marche I_0, il n'y a qu'une seule valeur du champ produit par cet enroulement qui puisse

convenir, partant qu'une seule valeur du courant qui la traverse et qu'une seule valeur de la résistance de réglage marquée C sur les divers schémas déjà donnés. Il n'y a qu'une seule exception à formuler à ce principe : la batterie, dont la capacité est limitée, ne peut supporter un courant de charge ou décharge supérieur à une certaine limite. Si, du fait du fonctionnement réalisé avec le réglage correspondant au maintien de ce régime I_0, on venait à dépasser cette limite, il faudrait de toute évidence admettre une plus grande surcharge de la génératrice principale. En d'autres termes, ceci revient à dire que ce régime I_0 doit être déterminé en tenant compte à la fois des capacités normales de travail de la génératrice et de la batterie.

Les charges doivent être telles que, lorsque le courant de ligne a cette valeur I_0, batterie et survolteur soient inactifs et que, suivant que le courant de ligne s'élève ou s'abaisse par rapport à cette valeur, le survolteur amène la batterie à se décharger ou à se charger. Si le réglage était parfait, c'est la batterie seule qui devrait supporter ces variations du courant de ligne, de sorte que le courant débité par la génératrice principale et la tension aux barres resteraient rigoureusement constants. C'est par l'action combinée de la résistance de réglage C et de l'enroulement A que devrait s'accomplir ce réglage exact. On voit qu'alors, le courant de la génératrice restant constant, toute variation du courant de ligne, produisant effet par l'intermédiaire de ces deux organes, n'influera que sur la tension combinée de la batterie et du survolteur.

Si on suppose constantes les résistances de la batterie et de ses connexions et si, en outre, le survolteur est dépourvu de toute réaction d'induit, la chute de tension dans la branche batterie-survolteur sera exactement proportionnelle au courant de la batterie. Il s'ensuit que la tension compensatrice, produite par le survolteur sous l'influence de l'enroulement A et de la résistance C devrait être proportionnelle à ce courant de batterie. On obtiendrait ce résultat en faisant fonctionner magnétiquement le survolteur dans la partie droite de la courbe d'aimantation, avant le coude. Si ces dispositions sont réalisées et que la résistance C ait été réglée une fois pour toutes pour compenser exactement une variation de charge déterminée, la compensation exacte restera réalisée pour toute autre variation qui n'entraînerait pas pour le survolteur un état magnétique au-delà du coude.

Diverses causes s'opposent à la réalisation d'un tel fonctionnement, comme bien on pense, de telle sorte que le calcul exact de la résistance C est impossible. Il faut lui donner une marge de réglage suffisante.

Une première cause est l'accroissement que la résistance intérieure de la batterie subit avec le temps et, d'autre part, on doit tenir compte que l'état des éléments modifie cette résistance intérieure.

En outre, la valeur de la résistance de réglage varie avec la température, c'est-à-dire avec le courant de ligne qui la traverse. Il faut encore prévoir que la bobine shunt d'équilibre peut arriver à produire un champ trop intense, ce qui exige qu'à son tour, pour le même régime I_0, A produise un champ également plus intense. On pourra d'ailleurs prévoir précisément ces bobines shunt pour un champ trop intense et y introduire un rhéostat de champ qui en ramène l'action à la valeur convenable.

Enfin, il faut tenir compte de ce que l'enroulement A possède une certaine self-induction, tandis que la résistance C peut être considérée comme purement ohmique. Cela est important ici, car il s'agit de variations de courant, variations souvent très rapides, de sorte que les courants ne se partagent pas toujours entre l'enroulement A et la résistance C, selon les lois de Kirchhoff. Plus les variations sont brusques et plus la self-induction de A introduit une résistance apparente supplémentaire élevée.

Soient E la tension appliquée, R_A la résistance de l'enroulement A, L_A son coefficient de self-induction, i_A la valeur instantanée du courant qui le traverse au temps t, on sait qu'on a

$$E = i_A R_A + L_A \frac{di_A}{dt}$$

L'intégration de cette équation différentielle donne pour i_A la valeur

$$i_A = \frac{E}{R_A}\left(1 - e^{-\frac{R_A}{L_A}t}\right)$$

e étant la base des logarithmes népériens.

Si de cette équation on tire $\frac{di_A}{dt}$ on trouve :

$$\frac{di_A}{dt} = \frac{E}{L_A} e^{-\frac{R_A}{L_A}t} = \frac{E}{L_A e^{\frac{R_A}{L_A}t}}$$

En d'autres termes la rapidité de variation du courant dans l'enroulement A est proportionnelle à

$$\frac{1}{L_A e^{\frac{R_A}{L_A} t}}$$

Faisons un calcul analogue pour la résistance C; nous trouverions une expression analogue. Il suffit pour l'écrire de remplacer partout l'indice A par l'indice C, R_C, L_C et i_C étant respectivement la résistance ohmique, le coefficient de self-induction (qui sera très petit) et i_C le courant instantané au temps t dans cette résistance de réglage C. On aura donc

$$\frac{di_C}{dt} = \frac{E}{L_C e^{\frac{R_C}{L_C} t}}$$

De sorte qu'on aura pour le rapport de ces taux de variations du courant dans les deux branches

$$\frac{\left(\frac{di_C}{dt}\right)}{\left(\frac{di_A}{dt}\right)} = \frac{L_A}{L_C} e^{\left(\frac{R_C}{L_C} - \frac{R_A}{L_A}\right) t}$$

Le rapport $\frac{L_A}{L_C}$ des coefficients d'induction de l'enroulement A et de la résistance C sera généralement un nombre très élevé; le coefficient de l'exposant de e sera négatif et par conséquent

$$e^{\left(\frac{R_C}{L_C} - \frac{R_A}{L_A}\right) t}$$

sera un nombre plus petit que l'unité qui, multipliant $\frac{L_A}{L_C}$, diminuera la valeur du rapport. Malgré cela, comme il s'agit de temps très courts, ce rapport garde encore une grande valeur et le courant s'accroît beaucoup plus vite dans la résistance C que dans l'enroulement A.

On se rend compte que ce fait trouble l'action du survolteur et retarde le moment du réglage. Bien entendu, au bout d'un temps relativement très court, le régime s'établit uniquement suivant les résistances ohmiques. Mais il y avait là un effet d'inertie magnétique qu'il fallait mettre en lumière et qui est tout à fait analogue dans l'espèce à l'inertie mécanique du régulateur de la machine à vapeur. On verra sans peine que cette inertie magnétique agirait de la même façon dans le cas d'une diminution de courant.

En définitive, tous ces faits établissent l'impossibilité de réaliser par les moyens que nous avons exposés, un réglage absolument parfait.

Ch. VALLET.

(A suivre.)

Le four électrique dans la métallurgie de fer.

L'application du four électrique à la métallurgie du fer constitue une création tellement importante de l'industrie moderne, que l'on ne saurait s'abstenir de noter périodiquement les étapes de son progrès; aussi, bien que nous ayons consacré déjà de fréquents articles ou notes à cette question, nous croyons pouvoir y revenir aujourd'hui pour montrer d'une façon récapitulative quel en est l'état actuel; nous parlerons séparément du traitement électrique des minerais et de l'affinage électrique.

I. PRÉPARATION ÉLECTRIQUE DE LA FONTE. — *Hauts fourneaux électriques en service ou en construction.*

Un four électrique pour le traitement des minerais est en fonctionnement régulier à Trollhattan, en Suède, depuis plusieurs mois; il y a donné des résultats pratiques satisfaisants, et plusieurs fours du même genre ont été construits

Le tableau suivant énumère les installations qui sont en service ou en construction aujourd'hui :

Suède.	
Trollhattan (1 four de 2500 ch). . . .	2 500 ch
Domnarfvet (1 four de 3500 ch). . .	3 500
Hogfors (2 fours de 3000 ch).	6 000
Norvège.	
Hardanger (2 fours de 3500 ch). . .	7 000
Arendal (3 fours de 3000 ch). . . .	9 000
Californie.	
Héroult (Shasta C°) (1 four de 2000 ch).	2 000
Suisse.	
Un four en projet.	2 500
Total de la puissance utilisée. .	32 500 ch

D'autres installations sont en projet dans plusieurs pays où le combustible est rare, et il n'est pas douteux que le haut fourneau électrique ait devant lui un avenir sérieux.

Pour le moment, c'est surtout en Suède et en Norvège qu'il est en faveur; son extension, com-

parée à celle du four d'affinage, a été extrêmement rapide; depuis 1910, époque à laquelle fut réalisé le premier appareil, avec une puissance de 3000 ch, le total de la puissance affectée à la production électrique de la fonte s'est élevé de 29 000 ch, tandis que l'augmentation de la capacité des fours d'induction n'a été que de 35 à 55 tonnes.

Cette situation s'explique par le fait que les deux pays dont il s'agit possèdent, en même temps que des forces hydrauliques très aisément mises à profit, des minerais de fer de qualité supérieure, dont ils fabriquent aisément des fontes qui ont une grande valeur commerciale; leurs minerais et leurs fontes ont peu de compétiteurs sur le marché, tandis que les aciers spéciaux qu'ils pourraient fabriquer auraient beaucoup de concurrents.

Propriétés du haut fourneau électrique. — Il est établi aujourd'hui que le four électrique fournit économiquement une fonte de qualité supérieure à celle obtenue au haut fourneau; cette fonte est caractérisée notamment par sa moindre teneur en soufre, parce que les quantités de coke employées sont réduites.

D'autre part, la fonte électrique contient peu d'oxydes, de sorte que sa conversion en acier pour une teneur normale en silicium, demande plus de temps que celle de la fonte grise ordinaire; mais, par contre, mélangée par moitié à des déchets d'acier, elle donne de l'acier beaucoup plus rapidement que le procédé ordinaire.

Les fabricants d'acier s'en sont d'abord montrés peu enthousiastes, mais ils ont constaté ensuite que les fontes électriques leur donnaient de bons résultats et ils en font aujourd'hui une forte demande.

Comparaison entre le traitement ordinaire et le traitement électrique. — Il paraît intéressant de comparer les frais de production des deux méthodes.

D'après les résultats établis à ce jour, on peut dire que le four électrique fournit approximativement 3 tonnes de fonte par cheval-an avec une dépense de combustible de 1 tonne environ; pour produire la même quantité de fonte dans le haut fourneau, il faut approximativement 3 tonnes de charbon de bois ou de coke, de sorte que l'économie du four électrique est de deux tonnes de combustible.

Le procédé électrique est donc préférable pratiquement au procédé ordinaire, du moment que le prix du cheval-an électrique est inférieur au prix de deux tonnes de coke métallurgique.

Cette condition est largement remplie en Suède et en Norvège.

Description du haut fourneau électrique. — Le four actuellement en usage se compose essentiellement de deux parties : la cheminée et le creuset. La cheminée est analogue à celle d'un haut fourneau ordinaire; elle est formée d'une enveloppe en tôle et d'un revêtement en briques réfractaires; le creuset est formé d'une coquille en acier, d'un revêtement en briques réfractaires et d'un second revêtement en briques de magnésie, et, enfin, d'un pisé en magnésie; il y a généralement quatre électrodes; elles traversent le dôme du creuset. L'expérience a fait voir qu'il convient que l'espace entre la surface de la charge et le dôme soit aussi grand que possible, à défaut de quoi le revêtement serait rapidement détruit; et, en outre, rendu conducteur, il donnerait lieu à des courts circuits.

Le mélange de minerai et de combustible à traiter est introduit, par la partie supérieure, à l'aide d'une trémie, comme dans un haut fourneau ordinaire; la réduction du minerai commence dans la cheminée sous l'action de l'oxyde de carbone; elle se poursuit pendant la descente du mélange dans la cheminée et devient complète dans le creuset.

Ceux qui ont suivi les expériences effectuées à différentes époques en France, en Italie, au Canada et en Suède sur le traitement électrique des minerais de fer, n'ignorent pas qu'il fut établi, au cours de ces expériences, combien il y a d'utilité à récupérer les gaz résultant du traitement et à les employer pour la réduction.

Dans le four de Trollhattan, la circulation des gaz est établie au moyen d'un ventilateur qui les aspire à la partie supérieure du four et les refoule dans le creuset après qu'il a été purifié par un lavage.

Les électrodes sont cylindriques: elles ont 60 cm de diamètre et 1,50 à 1,80 m de longueur; elles sont formées de sections que l'on visse bout à bout, de sorte que l'on peut les employer sans déchet.

Le four est alimenté en courants triphasés à 10 000 volts, 25 périodes, au moyen de deux transformateurs monophasés montés en triphasé du côté primaire, et en diphasé du côté secondaire; la tension secondaire peut être réglée en huit degrés entre 50 et 90 volts, et entre 100 et 180 volts.

II. Préparation électrique de l'acier.

Le four électrique est aujourd'hui couramment employé pour la fabrication de l'acier en France, en Allemagne, en Belgique, en Angleterre, au

Etats-Unis et au Canada. Son application la plus fréquente est la fabrication des aciers supérieurs de toutes catégories, en partant soit de matières froides, soit des aciers Bessemer, soit des aciers Martin.

Aux Etats-Unis, il est particulièrement employé pour la préparation de l'acier des rails; les rails en acier électrique y ont donné des résultats remarquables.

En Europe, c'est au four électrique exclusivement que se fait, à l'heure actuelle, la préparation des aciers à coupe rapide et d'autres aciers spéciaux; en outre, il est permis de dire qu'à défaut du four électrique, l'industrie métallurgique serait à présent incapable de fournir les alliages que demande l'industrie moderne.

C'est surtout en Allemagne et en Autriche qu'il a rencontré du succès jusqu'ici et qu'il paraît appelé à se développer.

A l'époque où le four à induction fit ses premières épreuves comme appareil métallurgique pratique, le fabricant d'acier allemand trouvait peu de débouchés dans le commerce international; en compétition avec les fabricants anglais, il n'avait guère de débouchés et il était naturel qu'il se tournât facilement vers un appareil qui paraissait apte à lui faciliter la lutte.

La confiance qu'il a montrée dans le four électrique et l'assistance qu'il a prêtée aux électriciens ne sont pas démenties et il y a actuellement 19 fours d'induction Kjellin, Rochling-Rodenhauser et Nathusius et 16 fours à arc Héroult dans les pays allemands.

Le succès du four électrique a d'ailleurs été beaucoup facilité en Allemagne par les perfectionnements apportés, dans le même temps, à la construction et à l'emploi des moteurs de grande puissance alimentés par les gaz de hauts-fourneaux, système grâce auquel les métallurgistes allemands produisent couramment l'énergie électrique au prix exceptionnellement bas de 2,5 à 6,5 centimes le kilowatt-heure.

Il est significatif de constater que les aciers allemands sont aujourd'hui introduits en Angleterre et qu'ils y concurrencent avec succès les produits de Sheffield.

En Europe, les débouchés les plus importants pour les aciers électriques sont ceux qu'ont créées, depuis une dizaine d'années, des industries nouvelles, comme celle de l'automobilisme.

L'Angleterre, entrée la dernière dans la voie de la métallurgie électrique, possède aussi aujourd'hui plusieurs fours électriques; son premier fut un four Héroult, aux Aciéries Edgar Allen, c'est un four de 2 1/2 tonnes; il est en service depuis 2 1/2 ans, il fonctionne en liaison avec un four Siemens-Martin, il fournit différentes qualités d'acier.

Un autre four Héroult de 2 1/2 tonnes est employé depuis janvier 1911 par MM. Vickers, à Sheffield, et à la suite des résultats qu'il a donnés un four de 8 tonnes a été acquis récemment, c'est le premier four triphasé installé en Angleterre.

Quant aux Etats-Unis et au Canada, il est certain que l'avenir qui y est ouvert au four électrique est beaucoup plus brillant encore que celui qui se présente en Europe.

La demande de ces pays en aciers supérieurs est énorme et, dans les conditions présentes, c'est l'industrie nationale qui doit les satisfaire, l'industrie électro-sidérurgique pourra donc produire des quantités considérables; favorisée ainsi au point de vue de l'économie de fabrication, elle pourra probablement bientôt jeter ses produits sur le marché européen, comme ont pu le faire d'autres industries américaines.

Les conditions pour la production économique de l'énergie sont également très avantageuses, que l'on recoure soit à des forces hydrauliques, soit aux combustibles liquides ou gazeux.

Aussi, depuis quelque temps, le développement du four électrique est-il extraordinaire; l'on peut s'en rendre compte par la publicité extraordinaire que font simultanément dans la presse technique et dans la presse scientifique, les fabricants de fours électriques et les fabricants d'aciers électriques.

Avantages du four électrique. — Pour apprécier les qualités du four électrique, il est nécessaire de se rappeler les principes fondamentaux du travail métallurgique.

On peut classer les aciers en deux catégories : ceux que l'industrie consomme en grandes quantités; les aciers de construction, les plaques de blindage et ceux qui ne sont demandés qu'en petites quantités; les aciers d'armurerie, les aciers spéciaux pour le forgeage, etc.

Les premiers n'ont pas à satisfaire, au point de vue chimique et au point de vue physique, à des conditions aussi rigoureuses que celles qu'on impose aux seconds et on peut les fabriquer dans des fours ordinaires comme le four Siemens-Martin ou dans le convertisseur Bessemer, qui sont les appareils d'affinage les plus économiques.

Les autres, au contraire, doivent être fabriqués par des procédés extrêmement soignés et ce n'est qu'à l'aide du procédé au creuset que l'on a pu la produire.

Ce procédé a donné des résultats merveilleux, mais il est coûteux et il comporte des opérations accessoires telles que la confection des creusets.

Les dernières années ont vu se produire une augmentation notable de la demande en aciers au creuset et c'est ce qui a commencé à faire comprendre les avantages du four électrique et particulièrement du four à induction.

Le four à induction peut avoir beaucoup d'importance pour les pays où le combustible est à bon marché et où il y a utilité à pousser l'affinage de l'acier aussi loin que possible au moyen de procédés ordinaires et particulièrement du Bessemer et du Siemens-Martin.

Il a été démontré qu'en Angleterre, par exemple, le four à induction pourrait produire les grandes quantités d'aciers équivalents à celui du creuset et à un prix plus avantageux.

L'Angleterre peut voir, dans l'emploi du four électrique pour l'affinage des aciers Bessemer et Siemens, un moyen de conserver la suprématie sur le marché du monde pour les aciers supérieurs, car elle est plus favorablement située que l'Amérique; enfin, dans la plupart des cas, on peut produire, sans augmentation de prix, un acier de qualité meilleure.

La supériorité du four électrique sur le four à creusets s'est accentuée en ces dernières années grâce à l'amélioration du rendement; la dépense d'énergie, qui était de 750 kw-heure par tonne, a été réduite de 20 0/0; il est incontestable que le four électrique est plus économique que le four à creuset.

Mais là ne se bornent pas les avantages du four électrique : en dehors de cette application, il ne se substitue à aucun type, c'est par lui-même un appareil complet qui a sa place déterminée dans l'industrie métallurgique.

Aujourd'hui il n'y a guère de variétés d'acier que l'on ne produise électriquement : la Compagnie impériale allemande fabrique à ses usines de Bruckhausen, au moyen de deux fours Héroult, des essieux, des bandages, des aciers de construction; la Compagnie des tubes Mannesmann fabrique électriquement des aciers pour la confection des tubes sans soudure; de l'acier de rails est fabriqué régulièrement à Shout-Chicago par la *United States Steel Company*, au moyen d'un four de 15 tonnes; 5600 tonnes de rails en acier électrique sont en service depuis deux ans; la même Compagnie fabrique électriquement des lingots pour l'étirage au moyen d'un second four Héroult, de 15 tonnes, à Worcester, Mass.; des plaques de blindage sont fabriquées au four électrique aux aciéries impériales de Saint-Pétersbourg et à l'arsenal royal de Hongrie, à Diosgyor; beaucoup d'aciéries fabriquent électriquement de l'acier à outils; des aciers de moulage sont préparés régulièrement par M. Fischer à Schaffhausen.

Enfin l'emploi du four électrique est déjà étendu en Europe et aux Etats-Unis pour la fabrication des ferro-manganèse.

Il a été démontré que la quantité de ferro-manganèse nécessaire pour obtenir un effet donné est réduite de 20 à 30 0/0 lorsque l'on opère avec de l'alliage en fusion; en outre, la diffusion de l'alliage dans l'acier est meilleure. Si la fusion s'opère au cubilot, on subit une perte de 20 à 22 0/0; avec le four électrique, le déchet n'est que de 1 1/2 0/0, l'économie réalisée est considérable comparativement au coût du traitement électrique; celui-ci ne dépasse pas 37,50 fr par tonne.

Une question, intéressante aussi, est de savoir s'il y a avantage à partir du métal froid ou du métal provenant d'un autre four; elle ne peut être tranchée d'une façon générale et elle doit être examinée pour chaque cas en particulier.

Lorsque l'on part de déchets froids, les frais de première installation sont naturellement beaucoup moindres et l'encombrement est restreint, mais les frais de production sont ordinairement plus élevés que dans le procédé double, à moins que l'énergie ne soit à bas prix; en outre, on ne traite que des quantités cinq ou six fois moindres avec un même four. Le tout dépend, en somme, du prix de l'énergie et du prix relatif de la fonte et des déchets.

En tout cas, en pratique, les deux méthodes sont également utilisées.

En Autriche, six fours Héroult traitent des déchets froids et deux sont employés pour le traitement d'aciers provenant de fours Siemens-Martin basiques; en Belgique, deux fours de même système sont employés pour cette dernière application; en France, il y en a un pour chaque mode de travail; en Allemagne, trois servent à l'affinage d'aciers Bessemer, dix à l'affinage d'acier Siemens et trois traitent des déchets froids; ce dernier procédé est appliqué en Italie avec deux fours; en Suisse, en Suède, au Canada avec un four; aux Etats-Unis et au Mexique, avec deux; trois fours servent à l'affinage, en Russie, et six aux Etats-Unis, pour le Bessemer et pour le Siemens.

H. Marchand.

(A suivre.)

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

DIVERS

Pour vulgariser l'emploi de l'électricité.

L'Institution anglaise des ingénieurs-électriciens a récemment consacré une de ses séances à la section de Manchester, à la discussion du sujet « les réclames électriques ». Depuis quelque temps, de nombreuses déclarations ont été faites dans la presse et les revues techniques d'électricité dans le but de montrer que le moment était venu où il convenait d'entreprendre l'éducation du public sur les avantages des applications domestiques et industrielles de l'électricité. L'année dernière, l'Institution inaugura un nouveau règlement dont il fut parlé dans ces colonnes et qui recommandait d'accorder une plus grande attention aux questions commerciales de l'électricité et de consacrer des séances plus nombreuses à l'examen de sujets se rapportant aux progrès de l'électricité dans les applications domestiques. Peut-être est-ce dans le but d'appliquer ces prescriptions que la section de Manchester a entendu, le 11 février dernier, un travail de M. Clifford Palmer sur les réclames électriques, dans lequel le conférencier préconise l'emploi d'annonces et de réclames répandues à profusion dans le Royaume-Uni sous forme d'annonces dans les journaux, de brochures, de salles d'exposition, etc. M. Palmer montre que, sur une population de 42 millions dans les Iles britanniques, on compte seulement un demi-million d'abonnés d'électricité et il se demande si on a fait tout ce qu'il était possible de faire pour augmenter ce chiffre, si on s'est adressé au gros public, si on a cherché à faire son éducation, etc. On peut répondre en disant avec certitude qu'il faut faire une propagande plus active. Et la manière de réaliser cette propagande et de la rendre pratique, est très intéressante à étudier. Jusqu'ici, dit le conférencier, on a été trop occupé par des études techniques, par des expériences, par des questions économiques pour avoir eu le temps de penser à la question de propagande et de réclame et il montre l'apathie qu'ont révélée les compagnies pendant ces dernières années. Il est vrai que faire une réclame trop accentuée aurait été prématuré et inutile il y a quelques années; nous n'étions pas prêts! Mais, maintenant, les choses ont bien changé et l'électricité s'est fait elle-même une propagande intensive par suite de ses mérites intrinsèques, mais il n'en est pas moins vrai qu'il est nécessaire de vulgariser les usages domestiques de l'électricité parmi toutes les classes de consommateurs possibles. C'est là une combinaison d'efforts dans lesquels sont intéressées les compagnies de distribution, les constructeurs et les abonnés. Certains constructeurs de lampes ont fait des réclames onéreuses individuelles, prônant chacun sa lampe particulière. Mais il faut disposer de fonds de réserves considérables qui peuvent faire défaut à un moment donné. M. Palmer préconise la formation d'une association de publicité électrique composée de membres choisis parmi ceux des diverses associations, soit de constructeurs, soit de concessionnaires, soit d'abonnés. Des sous-commissions pourraient également s'occuper de réunir les fonds pour chaque section. Les détails financiers de l'opération ne sont pas donnés par le conférencier, qui fait seulement remarquer qu'il faudrait pouvoir disposer de 30 000 livres par an pour le pays entier. Puis il discute et étudie les diverses formes de réclames à faire, annonces dans les journaux, brochures envoyées à domicile, salles d'exposition, réclames lumineuses, bureau central d'information, etc. — A.-H. B.

ÉCLAIRAGE

Nouvelles expériences avec la lumière froide.

Dans la séance du 21 février 1913 de la Société française de physique, M. Dussaud a présenté une série d'expériences avec la *lumière froide* qu'il a obtenue au moyen d'ampoules à bas voltage, très survoltées, sans risque de brisure ou d'affaissement du filament, parce que le courant subit des périodes d'interruption qui permettent au filament de se *reposer* et de retrouver sa résistance initiale.

La résistance de ces ampoules au *survoltage* très élevé est, en outre, accrue par le fait que leur vide est poussé aussi loin que possible et que le filament de tungstène étiré est préparé avec le maximum d'homogénéité.

Enfin, ces ampoules étant destinées à des systèmes optiques, à foyer ultra-court, le filament est enroulé en solénoïdes minuscules et l'ampoule elle-même est d'un volume très petit pour pouvoir s'approcher du système optique.

Ainsi l'ampoule donnant 100 bougies avec 16 volts, 1,5 ampère a environ 1 cm de rayon, et le solénoïde formé par le filament a environ 1 mm de

diamètre et 5 mm de longueur. C'est pratiquement un *point lumineux* de 100 bougies qui sera totalement utilisé par les systèmes optiques. Ces ampoules sont fabriquées à Paris par des procédés nouveaux dans une usine construite récemment dans ce but exclusif.

M. Dussaud fait fonctionner successivement cette ampoule de 100 bougies sur le courant du secteur (alternatif) en interposant un transformateur du commerce destiné à remplacer les piles de sonnerie d'appartement, puis sur le courant d'une petite pile de sonnerie d'appartement.

Dans le cas du courant continu, il aurait suffi d'interposer une lampe à filament de charbon du commerce donnant 50 bougies environ. On peut aussi produire sans fatigue les 24 watts nécessaires avec une petite magnéto actionnée par le pied.

Avec cette lampe de 100 bougies, M. Dussaud projette successivement devant l'auditoire à une dizaine de mètres de distance :

1° Un cliché 8,5 × 10 en couleurs couvrant 2,50 m × 2,50 m;

2° Une carte postale en couleurs couvrant 4 m × 3 m;

3° Une vue cinématographique couvrant 3 m × × 2,50 m.

Pour bien montrer que la lumière est *froide* et supprime *tout danger*, M. Dussaud laisse la vue de celluloïde *arrêtée* sans qu'elle prenne feu.

Cette absence de chaleur empêche la détérioration des couleurs des clichés et la détérioration des préparations microscopiques.

Ces appareils de projection ont été acceptés par le ministère de l'instruction publique après examen d'une commission.

M. Dussaud fait ensuite fonctionner des ampoules de différentes intensités jusqu'à 5000 bougies, mais toujours à volume extrêmement réduit et à filament très concentré.

Avec l'ampoule de 5000 bougies, M. Dussaud fait successivement fonctionner les appareils suivants :

Un phare à éclat dont il a reconnu la puissance égale à celle du phare de Biarritz;

Un appareil remplaçant le magnésium pour photographier la nuit;

Un appareil de télégraphie optique.

M. Dussaud présente ensuite un modèle réduit du *projecteur de guerre à « lumière froide »* qu'il a fait fonctionner en France devant le ministre de la guerre et dont il a préparé plusieurs types pour différents Etats étrangers.

Quelques observations sont présentées à la suite de cette communication. M. Lauriol demande à l'auteur quelques précisions sur la manière dont se réalise l'économie dans son système sur l'emploi d'une lampe survoltée en courant continu. On sait, par ailleurs, qu'à survoltage moyen égal, la durée d'une lampe en courant alternatif est sensiblement la même qu'en courant continu. Pourquoi donc la forme spéciale de courant qui correspond à une série d'interruptions régulièrement espacées produirait-elle une économie importante sur la durée de la lampe, cette durée étant considérée naturellement comme la somme des instants pendant lesquels la lampe est allumée ?

En posant ainsi la question, M. Lauriol élimine évidemment le cas du cinématographe où l'avantage du système Dussaud provient de ce qu'en effet il n'est pas nécessaire de conserver la lampe allumée d'une manière continue.

A M. Lauriol, et à des observations analogues faites par M. Ch.-Ed. Guillaume, M. Dussaud répond que la volatilisation du filament reste bien la même dans tous les cas. Mais l'interruption faite au moment opportun, guérit à la fois la saute brusque du filament survolté (saute qui peut se produire quand la lampe est éteinte) et l'affaissement progressif du filament survolté, affaissement qui amène un court circuit dans la lampe et met fin à ses jours.

Au point de vue économique, M. Dussaud considère que le problème du survoltage ne sera industriellement résolu que le jour où la récupération des lampes sera rendue industrielle. On considérera alors le tungstène comme l'analogue du pétrole qu'on brûle et la question reviendra alors à celle-ci : sera-t-il plus économique de volatiliser du tungstène, de faire remplacer le filament et de refaire le vide dans la lampe, que d'économiser de l'énergie électrique ? Il indique que l'usine de lampes fondée, 19, boulevard de Charonne, étudie la question à ce point de vue. D'après lui, chaque filament brûlé peut représenter une dépense de 2 centimes et demi.

M. Rivière, inspecteur général du service des phares, fait remarquer que, pour les phares, c'est l'éclat intrinsèque de la source qui est l'élément important et qu'à cet égard l'arc électrique présente une supériorité incontestable (1000 bougies par centimètre carré au lieu de 20 pour le filament au tungstène non survolté). Il conteste le chiffre de 500 bougies par centimètre carré donné par M. Dussaud pour le filament survolté. Des mesures précises s'imposent.

Au sujet de la supériorité de l'arc électrique sur les autres sources, M. Dunoyer rappelle qu'il est indispensable, pour bien l'apprécier, de tenir compte de la manière dont se fait l'absorption atmosphérique. Elle augmente considérablement quand la longueur d'onde diminue (loi de Rayleigh si les particules sont assez petites), de sorte qu'une source très riche en lumière bleue peut être moins pénétrante, à égalité de puissance, qu'une source plus riche en rayons jaunes. L'écart entre l'arc électrique et d'autres sources pourrait donc s'atténuer pour les phares à longue portée.

ÉLECTROCHIMIE & ÉLECTROMÉTALLURGIE

Nouveau procédé pour la galvanisation du verre et des substances vitrifiées.

L'*Elektrotechnische Anzeiger* rapporte que M. Milton W. Franklin, de la Compagnie « General Electric », a obtenu un brevet pour un nouveau procédé de galvanisation du verre, des poteries, de la porcelaine et d'autres substances vitrifiés. Ce procédé se prête particulièrement à la formation d'enveloppes métalliques sur les condensateurs en verre, les tubes ozoniseurs et autres appareils électriques. Autrefois on devait d'abord appliquer sur les substances précitées une couche de vernis; sur la surface visqueuse ainsi obtenue, on disposait une enveloppe de graphite, laquelle jouait le rôle de cathode dans le bain électrolytique. Inutile de faire remarquer que la gaîne métallique ainsi obtenue en dernier ressort n'était guère solide et ne pouvait résister aux températures élevées.

M. Franklin a découvert que, lorsque la surface non conductrice reçoit une enveloppe visqueuse qui est perméable à l'électrolyte et qui peut même se dissoudre dans l'électrolyte, le dépôt métallique électrolytique adhère très solidement à cette surface. Pour rendre la couche visqueuse conductrice, l'inventeur emploie de préférence une fine poudre du métal qu'il s'agit d'appliquer ou d'un autre métal se combinant facilement avec ce dernier. Pour former la couche visqueuse elle-même, M. Franklin emploie notamment de la gomme arabique, de la colle de poisson, de la laque et de la gomme adragante. La couche visqueuse est appliquée très mince, ensuite on répand dessus la fine poudre de métal intéressé et on fait pénétrer cette poudre dans la couche visqueuse au moyen de la brosse. L'enveloppe métallique précipitée d'après le nouveau procédé est très solide et elle ne peut être que difficilement détachée d'une surface lisse en verre. Quand on l'examine au travers du verre, elle a l'aspect d'un miroir formé du métal intéressé. — G.

ÉLECTRICITÉ GÉNÉRALE

Les paratonnerres spéciaux dits « niagaras ».

M. le sous-secrétaire d'Etat des postes et des télégraphes a saisi, ces temps derniers, l'Académie des Sciences de l'appréhension que lui cause le projet de l'installation, à Nantes, d'un dispositif électrique dit niagara, sur l'église Saint-Nicolas, située à 150 m environ du bureau central téléphonique, lequel est surmonté d'une tourelle d'arrivée des fils aériens.

Dans un langage moins imagé, nous dirons que ces appareils sont de très hauts paratonnerres, à grand débit, généralement bien installés, réserves faites de certaines critiques qui, d'ailleurs, s'appliquent à presque tous les paratonnerres, dont les bienfaits sont hors de cause ici.

L'Académie ayant chargé M. Violle d'étudier cette question dans un rapport, ce savant communique à la Compagnie le texte de sa réponse à la consultation qui lui est demandée. En voici les grandes lignes :

« En résumé, un niagara est un grand paratonnerre en vue d'un fort débit.

« Pour se garer de quelque défaut possible dans l'agencement de ce système et surtout dans sa prise de terre, pour se mettre complètement à l'abri de l'une de ces décharges latérales auxquelles peut donner lieu un conducteur frappé par certains coups de foudre, l'administration des postes et des télégraphes devra maintenir une distance de 20 m au moins entre un niagara ou tout autre système analogue et l'une quelconque de ses installations aériennes, poste d'arrivée ou fils de lignes.

« D'autre part, comme une herse ou une tourelle de fils télégraphiques ou téléphoniques aériens, installée sur un hôtel des postes, semble particulièrement exposée à la foudre, l'administration aura intérêt à conduire les lignes au poste central par voie souterraine.

« Enfin, comme malgré les études poursuivies jusqu'à ce jour, certains effets du tonnerre restent encore mal connus, l'Académie émet le vœu que l'administration des postes et des télégraphes lui transmette les renseignements notables qu'elle aura l'occasion de recueillir relativement à l'électricité atmosphérique. C'est une demande que, depuis Arago, elle adresse volontiers à ceux qui lui paraissent indiqués pour y répondre avec certitude. »

ÉLECTROTHERMIE

Foyers électriques « Therma ».

L'Elektrotechnische Anzeiger signale la mise sur le marché, par la Compagnie « Therma » de Munich, d'appareils électriques de cuisson comptant depuis un jusqu'à quatre et cinq foyers. Ces appareils offrent l'avantage qu'ils permettent l'emploi de récipients quelconque formés d'une substance quelconque, à la condition que ces récipients, bouillottes, casseroles, poêles, etc., présentent un fond uni. En outre, les mêmes appareils se caractérisent par l'absence de tous conducteurs souples et de fiches. Avec les appareils de même espèce jusqu'ici construits, il pouvait arriver que les prescriptions relatives aux connexions à établir ne fussent point observées malgré le soin apporté par le constructeur à indiquer nettement les opérations à effectuer. Il

en résultait que, dans certains cas, on n'obtenait point la chaleur suffisante, et que, dans d'autres, on développait une chaleur trop élevée.

Cette difficulté a disparu avec les nouveaux régulateurs « Therma », qu'il suffit de placer dans les conditions clairement indiquées, savoir : absence de chaleur, chaleur faible, chaleur moyenne, chaleur intense. Ces régulateurs laissent donc passer à discrétion un tiers, la moitié et la totalité de l'intensité; ils consomment :

Sur la petite plaque de chauffe de 18 cm de diamètre, soit 200, soit 400 et 600 watts, et sur la grande plaque de chauffe de 22 cm de diamètre, soit 300, soit 600 ou 900 watts.

Grâce à ce réglage, on obtient, en outre, une économie de courant important, car, comme on le sait, le courant complet de cuisson peut être, au bout d'un temps très court, remplacé par un courant plus faible (environ la moitié de l'intensité primitive). Dans les grands appareils « Therma », on s'est appliqué à utiliser le plus possible la chaleur produite et à éviter les pertes. A cet effet, certains de ces appareils portent un compartiment qui peut être employé pour le chauffage des assiettes; d'autres sont munis d'une bassine pouvant contenir de l'eau destinée à emmagasiner du calorique qui serait autrement perdu.

Tous les appareils en question sont construits de manière que l'on puisse y adjoindre sans difficulté ce que l'on appelle des accumulateurs de calorique. Ces accumulateurs, à double paroi métallique, donnent un effet utile égal à celui des récipients directement chauffés. — G.

Radiateurs électriques.

Le *Times Engineering Supplement* donne les quelques détails ci-après sur le système de chauffage électrique de la Compagnie « Schniewindt-Electric » de Birmingham. Dans ce système, on emploie des radiateurs disposés sur le plancher et au-dessus des tapis. Ces radiateurs ont des dimensions variant entre 30 × 30 cm et 135 × 150 cm; ils sont recouverts d'enveloppes étanches à l'eau. L'appareil est pourvu d'un commutateur pouvant prendre trois positions différentes; la consommation d'énergie varie entre 10 et 900 watts selon la dimension du radiateur et la position du commutateur. — G.

INDUSTRIE ÉLECTRIQUE

L'industrie électrique aux Etats-Unis pendant l'année 1911.

D'après une étude parue dans l'*Elektrotechnische Zeitschrift*, malgré le peu d'activité des affaires en général, les recettes de l'industrie électrique en Amérique ont passé de 8375 millions de fr, en 1910, à 9425 millions de fr en 1911. Ces recettes se répartissent comme l'indique le tableau suivant :

Nature des recettes. (En millions de fr.)	1911.	1910.
Fabrication d'appareils électriques.	1625	1500
Chemins de fer électriques. . . .	2875	2600
Usines électriques.	1875	1500
Sociétés de téléphones.	1550	1375
Sociétés de télégraphes.	375	325
Installations isolées.	625	500
Divers.	500	375
Totaux.	9425	8175

Les recettes ont donc augmenté d'environ 15 0/0 pendant l'année 1911; on pense qu'elles doivent avoir atteint 10 000 millions de fr en 1912.

La valeur des constructions électriques, y compris les chaudières, machines à vapeur, turbines, etc., utilisées dans les usines d'électricité, les poteaux, les installations de chemins de fer, a été, en 1911, de 1807,5 millions de fr (en 1910, de 1690,3 millions), ainsi que l'indique le tableau suivant :

Objets fabriqués. (Millions de fr.)	1911.	1910.
Fils et câbles.	355,00	342,50
Dynamos et moteurs électriques.	400,00	375,00
Moteurs de commande. . .	175,00	192,50
Appareils téléphoniques . .	100,00	100,00
Lampes à incandescence et à arc.	117,75	108,50
Installations de chemins de fer (y compris la voie et les voitures).	62,50	46,25
Chaudières et accessoires. . .	54,00	56,75
Accumulateurs et piles. . .	63,50	46,25
Poteaux et accessoires. . .	27,50	25,00
Divers.	452,25	397,55
Totaux. . . .	1807,50	1690,30

Stations centrales. — La première turbine à vapeur de 20 000 kw, du type vertical Curtis, a été mise en service à la station Waterside, de la compagnie Edison, de New-York. L'emploi des turbines de grande puissance a nécessité une augmentation de la vaporisation et de l'utilisation des grilles de chaudières; afin de ne pas arriver à avoir des installations par trop grandes, la vaporisation a été portée de 2 à 3 livres par pied carré (10 à 13 kg par m²), à 6 ou 7 livres (26 à 30 kg par m²).

Une des plus grandes installations de chaudières est celle de la mine de Detroit; elle dessert une usine d'une puissance de 100 000 kw.

Le nombre des stations hydraulico-électriques a considérablement augmenté. L'emploi de tensions

de 100 000 et même de 140 000 volts, ainsi que celui de transformateurs de 1000 kw, a posé à l'industrie électrotechnique de nouveaux problèmes qui, du reste, ont été résolus sans trop de difficultés.

Les dégâts dus à l'électricité atmosphérique, aux lignes et aux appareils, ont beaucoup diminué par suite de l'emploi de parafoudres plus perfectionnés, la pose de fils spéciaux de protection mis à la terre, et une mise à la terre bien surveillée des secondaires des transformateurs. Les achats de matériel électrique pour l'agriculture ont beaucoup augmenté; on est arrivé à convaincre les fermiers par des conférences et des démonstrations, des avantages de l'emploi de l'électricité. En particulier, la « Ontario hydrau-electric Commission » s'est beaucoup occupée de cette question, elle a construit des transformateurs transportables, qui abaissent directement la haute tension à la tension d'emploi de 110 ou 220 volts.

Installations isolées. — Sur les 6300 stations centrales des Etats-Unis, 85 0/0 environ sont installées dans des villes de moins de 5000 habitants. Dans ces installations isolées, on emploie souvent, outre les turbines à vapeur et les locomobiles à vapeur surchauffée, des moteurs Diesel; 300 de ces usines fabriquent de la glace. Le nombre des petites usines tend, du reste, à diminuer par suite de la concurrence des grandes centrales, qui peuvent fournir l'énergie à meilleur marché.

Accumulateurs. — Comme un grand nombre de brevets relatifs aux accumulateurs sont tombés dans le domaine public, les diverses fabriques en sont arrivées à avoir des produits à peu près analogues. On a utilisé beaucoup d'accumulateurs dans les sous-stations, ainsi que pour la traction et, dans ce dernier cas, l'accumulateur alcalin Edison a été très employé.

Chemins de fer. — Il y a surtout lieu de remarquer que la ligne à courant alternatif simple de 54 km de longueur, qui relie New-York à Stamford, a été prolongée jusqu'à New-Haven sur une longueur de 65 km.

Electromobile. — L'électromobile est de plus en plus utilisée comme voiture de luxe et pour les transports. Une voiture de transport consomme annuellement de 4000 à 12 000 kw-heure. L'électromobile, qui offre beaucoup de sécurité et est très économique, est surtout employé par les compagnies de chemins de fer et de navigation, les administrations, la police, les pompiers, etc.

Compteurs d'électricité. — Le prix des compteurs a baissé de 33 0/0 environ.

Eclairage. — L'emploi de l'éclairage électrique s'est considérablement accru depuis l'introduction de la lampe à filament métallique et des lampes à arc de longue durée à charbons minéralisés; il existe six types différents de ces lampes, qui ont des durées d'allumage de 75 à 100 heures, qui fonctionnent très bien avec le courant alternatif.

Chauffage. — On a vendu environ 300 000 fers à repasser électriques, quoiqu'il y en eût déjà à peu près autant en service; le chauffage électrique se répand de plus en plus, chez les boulangers, menuisiers, blanchisseurs, émailleurs, etc. A Cleveland (Ohio), on a installé un grand nombre de chauffages à l'eau chaude, utilisant une puissance constante de 150 watts ou une puissance momentanée de 2000 watts.

Télégraphie et téléphonie. — Dans les chemins de fer, on a remplacé le télégraphe par le téléphone.

Cinq des sociétés Bell se sont fondues en une seule.

Le nombre des télégrammes a beaucoup augmenté depuis que l'on a diminué le tarif de nuit.

La nouvelle station de télégraphie sans fil, du service de la marine, qui a été installée à Arlington, près de Washington, a une tour de 200 m et deux tours de 150 m de hauteur, sa puissance est de 100 kw; elle transmet, dans le jour, des télégrammes à une distance de 3000 milles marins.

Electrochimie. — On a construit de grandes électrodes en charbon pour fours à fusion Bessemer; les fours de ce genre ont été reconnus comme très pratiques. — F. L.

TÉLÉGRAPHIE & TÉLÉPHONIE

Postes d'appel pour taximètres.

L'usine Mix et Genest vient d'installer, dans les rues de Hambourg, des appareils vraiment pratiques et qui nous semblent bien faits pour faciliter la circulation dans les rues d'une capitale moderne.

Ces appareils, placés à toutes les stations de taximètres, renferment à l'intérieur des dispositifs permettant de transmettre des signaux et des conversations téléphoniques. Ils sont tous reliés, par les câbles souterrains des Postes impériales, à une station centrale, où le nombre des taximètres disponibles à chaque poste est annoncé par des indicateurs. Chaque poste peut aussi être appelé séparément par un signal aigu, donné de la station centrale; on peut également communiquer, par téléphone, de la station centrale avec les différents postes de taximètres; comme les téléphones sont du type haut-parleur, on n'a point besoin de tenir à la main des récepteurs téléphoniques.

Les employés de la station centrale peuvent régler la distribution des voitures, en en envoyant, des postes encombrés, à ceux insuffisamment pourvus de taximètres. Ils reçoivent également, par téléphone, des commandes de taximètres, qu'ils passent aux différentes stations. Dans le

cas où un poste donné n'aurait pas de taximètres disponibles, le voyageur peut en commander, en se mettant, au moyen d'un distributeur automatique, en rapport avec la station centrale.

Cette disposition si ingénieuse, qui ne fonctionne que depuis peu de temps, s'est vite acquis les faveurs du public. — Dr A. G.

USINES GÉNÉRATRICES ET DISTRIBUTION

L'énergie hydraulico-électrique en Suisse.

L'*Electrician* analyse comme il suit un rapport du vice-consul des Etats-Unis à Zurich :

En 1911, on rencontrait sur le territoire helvétique 783 stations centrales; pour une seule année, l'augmentation du nombre de ces établissements a été de 108 unités. Quelques-unes des plus importantes sources hydrauliques sont des rivières alimentées par les glaciers; mais à certaines saisons de l'année, les eaux sont très basses et, par suite, la plupart des usines hydraulico-électriques doivent disposer d'une réserve de machines à vapeur ou de machines à gaz. Le Rhin, par exemple, à l'endroit où on édifie présentement l'importante usine de Laufenburg, débite de 580 000 à 780 000 litres à la seconde, mais, durant près de deux mois de l'année, le même débit se trouve réduit à environ 265 000 litres. On évalue à 2 millions de chevaux la quantité d'énergie que peuvent développer les eaux helvétiques; on a déjà mis en valeur, actuellement, de 500 000 à 700 000 ch. — G.

Bibliographie

La télégraphie et la téléphonie simultanées et la téléphonie multiple, par K. Berger, inspecteur supérieur des Postes d'Allemagne. Traduction française par P. Le Normand, ingénieur des Postes et Télégraphes. Un volume, format 25 × 16 cm, de IV-134 pages avec 111 figures. Prix : 4,50 fr. (Paris, librairie Gauthier-Villars.)

Le problème de l'appropriation des lignes, soit à la télégraphie et à la téléphonie simultanées, soit à la téléphonie multiple, s'est posé peu de temps après la découverte du téléphone de Bell et fut aussitôt mis à l'étude.

Les premiers essais du professeur Karl Zetzsche, faits à Dresde en 1877, qui déterminèrent la portée d'un appareil téléphonique sur des fils télégraphiques, amenèrent aussitôt à rechercher jusqu'à quel point la téléphonie et la télégraphie simultanées étaient possibles sur un seul fil sans gêne réciproque. Zetzsche s'occupa de ce problème dès cette époque et, pendant l'année 1878 même, il publia plusieurs de ses recherches.

Les recherches de Zetzsche se bornèrent à quelques dispositifs qui n'étaient guère susceptibles de développement; il faut cependant dire que, dès cette époque, d'autres dispositifs furent découverts par application des essais d'Elisha Gray sur l'émission et la réception simultanées de courant continu et alternatif. En l'année 1881 encore, Zetzsche exprimait l'espoir de réaliser la transmission simultanée d'un télégramme et d'une conversation sur un conducteur télégraphique par simple mise en série des appareils télégraphiques et téléphoniques. Après cette époque, Zetzsche lui-même ne travailla plus à la solution de ce problème.

Le second problème, la transmission simultanée sur une seule ligne de plusieurs conversations sans troubles réciproques, se présenta, lorsqu'on voulut réunir par des lignes interurbaines plusieurs réseaux téléphoniques locaux. Ce ne furent pas des considérations techniques ou scientifiques qui déterminèrent ces recherches, comme dans le cas des expériences de Zetzsche, mais bien des raisons économiques. Comme on était alors impuissant à combattre l'induction des courants téléphoniques d'une ligne sur l'autre, on pensait ne pas pouvoir placer un très grand nombre de lignes sur les mêmes appuis sans qu'il en résultât des troubles dans les conversations : il paraissait donc nécessaire de pouvoir réaliser plusieurs voies de communications avec peu de conducteurs, voire même avec un seul.

Il existe trois espèces de courants passant sur la ligne :

Courant télégraphique seul;

Courant téléphonique seul;

Courant télégraphique et courant téléphonique simultanés, qui se superposent.

Des périodes de courants semblables existent pour la téléphonie multiple, mais il s'agit uniquement de courants alternatifs qui passent seuls ou simultanément et par superposition sur le conducteur.

Le problème de rendre une ligne utilisable pour la télégraphie et la téléphonie simultanées peut se traiter d'après deux méthodes différentes, suivant qu'il s'agit d'un circuit à un conducteur (retour par la terre) ou à deux conducteurs (retour par fil métallique). Les lignes télégraphiques sont généralement du premier genre; dans quelques cas exceptionnels, non envisagés dans cet ouvrage, on utilise pour la télégraphie des circuits bifilaires. Les lignes de la seconde espèce sont les lignes téléphoniques interurbaines, telles qu'elles sont utilisées pour les relations entre différents réseaux téléphoniques.

Une des méthodes possibles sera donc la téléphonie sur ligne télégraphique et l'autre la télégraphie sur circuits téléphoniques.

Jusqu'à présent, il faut le constater dès maintenant, les lignes télégraphiques ont été constituées généralement en fil de fer; ce n'est que très récemment qu'on emploie aussi le cuivre ou un alliage de cuivre (bronze) Les circuits téléphoniques se composent uniquement en tous pays de fil de bronze ou de cuivre.

Les lignes d'abonnés, les lignes auxiliaires pour la

réunion, dans l'intérieur d'une ville ou d'un district, de réseaux locaux, ainsi que les lignes servant à réunir certains villages au réseau télégraphique ne sont, dans cet ouvrage, prises en considération que tout et autant qu'elles sont reliées à des circuits appropriés à la télégraphie et téléphonie simultanées.

Pour la téléphonie sur conducteurs télégraphiques, F. van Rysselberghe à Bruxelles, A. Perego à Milan et Turchi à Ferrare, ont trouvé des solutions remarquables, qui ont été réellement mises à l'essai. Les montages de Perego et Turchi sont de date assez récente et sont employés conjointement. Rysselberghe, par contre, avait déjà indiqué ses découvertes, qu'il avait faites à propos de recherches météorologiques, en 1882 et 1883, c'est-à-dire à l'époque des premiers emplois étendus du téléphone.

Pour l'autre méthode, Picard, à Paris, et le bureau d'essais des télégraphes, à Berlin, ont proposé pour circuits bifilaires des montages parfaitement adaptés à la télégraphie et téléphonie simultanées. Comme extension de ces montages, on peut signaler le dispositif de Dejongh, de Bruxelles, pour une télégraphie multiple faite simultanément avec une communication téléphonique simple.

Le deuxième problème, utiliser des circuits par téléphonie multiple, ne peut se résoudre que par l'emploi de circuits bifilaires. Pour la priorité dans les découvertes de la téléphonie multiple, il s'est élevé, peu après la découverte d'Elsasser, une discussion à laquelle participèrent plusieurs journaux étrangers. Comme tous les premiers schémas sont très semblables et qu'il n'y a eu, en réalité, qu'une seule découverte, il suffira ici de s'occuper simplement des recherches d'Elsasser. Elsasser a perfectionné très rapidement son premier montage qui peut servir de base à l'extension ultérieure de la téléphonie multiple. Cailho, à Paris, a cependant apporté des perfectionnements importants à cette solution et la forme définitive des montages fut donnée par Schwensky, à Berlin.

Nouvelles

Contrôle des distributions d'énergie électriques.

Par arrêté en date du 7 mars 1913, le service du contrôle des distributions d'énergie électrique, dans le département de la Haute-Marne, a été organisé à nouveau de la manière suivante, en ce qui concerne l'exploitation technique, savoir :

Ingénieur.

M. Guillaumin, ingénieur ordinaire des ponts et chaussées, à Chaumont.

Agents du contrôle.

M. Aubriot, conducteur des ponts et chaussées, à Langres.

M. Debrienne, conducteur des ponts et chaussées, à Saint-Dizier.

M. Rouard, conducteur des ponts et chaussées, à Longeau.

L'effet de ces dispositions remontera au 1er janvier 1913.

***

Ecole supérieure d'Electricité.

SECTION DE RADIOTÉLÉGRAPHIE. — PROMOTION II. (1912-1913.)

Examens de sortie.

Liste des élèves qui viennent d'obtenir le certificat d'études radiotélégraphiques, après avoir suivi l'enseignement spécial institué à l'Ecole supérieure d'Electricité pour l'étude approfondie et pratique de la télégraphie sans fil :

MM. Casenave, de Bellescize, Garnache-Creuillot, Caussin, Provotelle, Goupil, Taulier, Carrier, Bêle, Lemaire, Carré, Donval, Chireix, Poincelet, Balli, Bertin-Conrado, Clément, Ou-Tcheng-Shi, de Lagarde, Jaubert, Burhannedin Bey, Abdullatif, Luciani.

***

Chemins de fer électriques d'intérêt local de la Haute-Vienne.

Dans une communication faite sur ce sujet à la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, M. Toulon a décrit cette installation.

MM. Giros et Loncheur ont réalisé l'application de la traction électrique avec un courant alternatif simple à 10 000 volts à un réseau d'intérêt local de 345 km. M. Toulon a indiqué les dispositions générales de cette installation. Une usine hydraulique, de 2400 ch, et une usine à vapeur de secours, de 1200 ch, assurent le service. Cette application nouvelle et bien étudiée est particulièrement intéressante, parce que le concessionnaire peut distribuer l'excédent d'énergie aux petites usines et aux exploitations agricoles de la région. C'est donc un modèle et un exemple utiles à signaler et, par leur initiative hardie, MM. Giros et Loncheur se sont montrés de véritables pionniers.

***

Les importations et les exportations d'énergie électrique.

Actuellement, la France exporte 350 000 kw environ d'énergie électrique; elle importe principalement d'Espagne et de Suisse environ 4 500 000 kw.

***

Nouvelles installations de la Société l'« Est-Electrique ».

Devant le développement croissant de la clientèle, la Société a décidé d'agrandir l'usine ac-

tuelle de Mohon; la nouvelle installation comprendra une turbine à vapeur de 12 000 ch alimentée par 6 chaudières munies de grilles mécaniques. Le déchargement du charbon, son amenée aux chaudières, l'enlèvement des scories se feront mécaniquement. Cette nouvelle installation, qui va être commencée de suite, sera achevée et mise en service courant 1914, et l' « Est-Electrique » disposera alors d'une puissance totale de 24 000 ch.

*
* *

Installations en projet.

Boissy-l'Aillerie (Seine-et-Oise). — La municipalité vient de nommer une commission chargée de l'étude de l'installation d'une distribution d'énergie électrique. (Commune de 638 habitants du canton et de l'arrondissement de Pontoise.)

Bruère-Allichamps (Cher). — Il est question d'utiliser le moulin des Bordes pour installer une station génératrice qui alimenterait d'énergie électrique les communes environnantes. (Commune de 1093 habitants du canton et de l'arrondissement de Saint-Amand-Mont-Rond.)

Castelsarrasin (Tarn-et-Garonne). — Il est question de doter la ville d'une distribution d'énergie électrique. (Chef-lieu d'arrondissement de 7496 habitants.)

Chatenay (Seine). — Le Conseil municipal vient d'approuver le traité passé avec la Compagnie Georgi pour la concession de l'éclairage électrique. (Commune de 1888 habitants du canton et de l'arrondissement de Sceaux.)

Comines (Nord). — La concession d'une distribution d'énergie électrique vient d'être demandée par la Société Electricité et Gaz du Nord. (Commune de 8431 habitants du canton de Quesnoy-sur-Deûle, arrondissement de Lille.)

Corbeilles (Loiret). — Le projet d'installation d'une distribution d'énergie électrique, présenté par la Sociéié l'Energie industrielle, va être mis à l'enquête. (Commune de 1386 habitants du canton de Ferrières, arrondissement de Montargis.)

Coye (Oise). — Le projet d'installation d'une distribution d'énergie électrique est actuellement à l'étude. (Commune de 1463 habitants du canton de Creil, arrondissement de Senlis.)

Die (Drôme). — Des propositions sont soumises au Conseil municipal pour l'installation d'une distribution d'énergie électrique. (Chef-lieu d'arrondissement de 3651 habitants.)

Echilleuses (Loiret). — La Société l'Energie industrielle vient d'obtenir la concession d'une distribution d'énergie électrique. (Commune de 514 habitants du canton de Puiseaux, arrondissement de Pithiviers.)

Janvry (Marne). — La demande de concession présentée par la Société générale d'Energie électique a été l'objet d'un avis favorable de la part de la municipalité. (Commune de 138 habitants du canton de Ville-en-Tardenois, arrondissement de Reims.)

Lalleyriat (Ain). — Le Conseil municipal a accepté les propositions de M. Montouge, industriel, pour l'éclairage électrique. (Commune de 274 habitants du canton et de l'arrondissement de Nantua.)

Lent (Ain). — Une commission a été nommée par le Conseil municipal pour étudier la question de l'éclairage électrique. (Commune de 1108 habitants du canton et de l'arrondissement de Bourg.)

Loisy-sur-Marne (Marne). — La Société Meuse et Marne vient d'obtenir la concession de l'éclairage électrique. (Commune de 628 habitants du canton et de l'arrondissement de Vitry-le-François.)

La Loupe (Eure-et-Loir). — La municipalité va examiner le projet d'installation de l'éclairage électrique qui lui a été soumis. (Chef-lieu de canton de 1861 habitants de l'arrondissement de Nogent-le-Rotrou.)

Lure (Haute-Loire). — L'installation d'une distribution d'énergie électrique vient d'être terminée. (Chef-lieu d'arrondissement de 6473 habitants.)

Mallemort (Bouches-du-Rhône). — La concession d'une distribution d'énergie électrique vient d'être accordée à M. Castagnier, ingénieur-électricien. (Commune de 2195 habitants du canton d'Eyguières, arrondissement d'Arles.)

Marlieux (Ain). — La municipalité a voté en principe l'installation de l'éclairage électrique et s'est adressée à la Société l'Union électrique pour faire les démarches nécessaires. (Commune de 716 habitants du canton de Villars, arrondissement de Trévoux.)

Melay (Saône-et-Loire). — Le Conseil municipal a voté l'installation de l'éclairage électrique. (Commune de 1703 habitants du canton de Marcigny, arrondissement de Charolles.)

Nantiat (Haute-Vienne). — La municipalité vient d'accepter les propositions de la Compagnie du Centre-Ouest pour l'éclairage électrique. (Chef-lieu de canton de 1830 habitants, de l'arrondissement de Bellac.)

Pélissanne (Bouches-du-Rhône). — La Société l'Energie électrique du littoral méditerranéen va alimenter cette localité. (Commune de 1558 habitants du canton de Salon, arrondissement d'Aix.)

Le Poizat (Ain). — La municipalité vient d'accepter le projet de distribution d'énergie électrique présenté par M. Montange. (Commune de 519 habitants du canton et de l'arrondissement de Nantua.)

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

La silite et ses emplois scientifiques et industriels.

Les phénomènes thermoélectriques, connus dans leurs grandes lignes depuis les débuts mêmes de l'électrotechnique, permettent mieux qu'aucune autre méthode de chauffage, de concentrer des quantités de chaleur quelconque en un espace relativement minime et de maintenir, avec une constance remarquable, une température déterminée. Aucun autre mode de chauffage n'est, du reste, aussi indépendant de la matière du four que le procédé électrothermique, sans compter que l'on évite la production de gaz et de fumées.

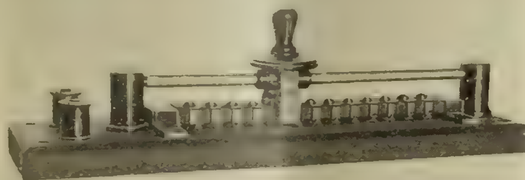


Fig. 188. — Rhéostat en silite.

On s'ingénie, depuis longtemps, à utiliser le carbure de silicium (carborundum), pour la fabrication de radiateurs électriques. L'impossibilité de rendre cette matière plastique à volonté, sans l'addition d'un ciment nuisible à ses qualités, s'opposait toutefois à ces tentatives.

L'usine *Gebrüder Siemens et C°*, à Berlin-Lichtenberg, avait, dès 1904, breveté un procédé pour fabriquer des objets en carbure de silicium rendu plastique, par l'addition de silicium pur, en mélangeant les deux substances aussi intimement que possible. Le ciment employé à ce propos peut être volatil ou carbonisable; dans ce dernier cas, le carbure précipité se combine, pendant le chauffage, avec le silicium que contient le mélange.

Après avoir façonné l'objet, on le porte de préférence dans le four électrique à une température élevée à laquelle un corps non poreux et aussi homogène que possible se forme. D'après un procédé breveté l'année suivante, les objets façonnés sont chauffés dans une atmosphère d'azote, où le silicium métallique se combine avec l'azote, en formant un azoture de silicium qui fait que le carbure de silicium acquiert une densité et une solidité extraordinaires.

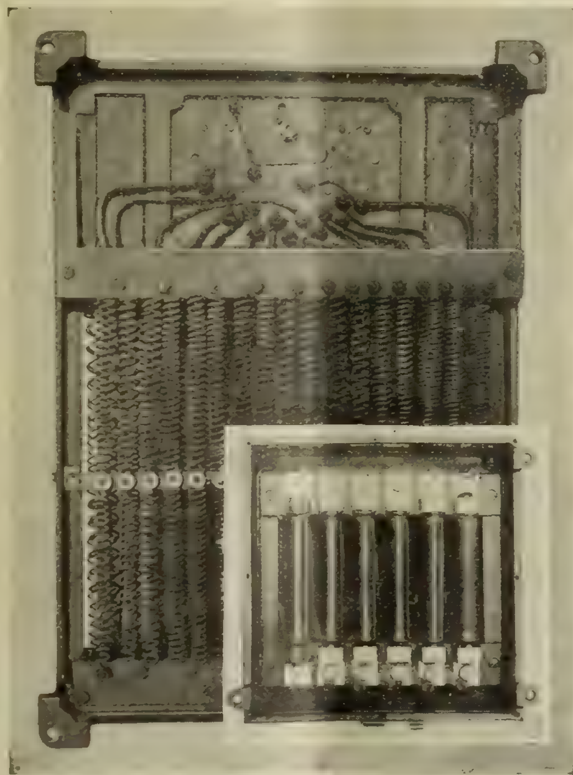


Fig. 189. — Comparaison des dimensions d'un rhéostat ordinaire en fils avec celle d'un rhéostat en silite (ce dernier en bas et à droite).

Les radiateurs électriques ainsi obtenus présentaient toutefois un inconvénient : leur résistance électrique variait graduellement sous l'action continue de températures élevées (d'incandescence) à l'air libre, inconvénient qu'un nouveau procédé breveté par le Dr Égly permet d'éliminer en produisant des radiateurs en carbure de silicium pur, d'une conductibilité électrique et d'une résistance mécanique, thermique et chimique remarquables. Les objets fabriqués avec cette substance supportent, sans le moindre danger, les variations de température les plus brusques.

L'usine Gebrüder Siemens et C° a entrepris la

fabrication, sur une grande échelle, de ce carbure de silicium, dit *silite*, servant à construire différents appareils que l'on peut classer en trois groupes :

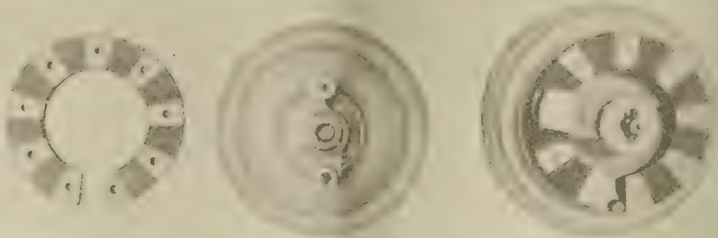


Fig. 190. — Commutateur à résistances réglables.

1° Résistances électriques destinées à supporter des charges permanentes, mais surtout des charges élevées instantanées aux températures d'incandescence.

2° Radiateurs destinés à supporter des températures d'incandescence permanentes.

3° Objets réfractaires, supportant sans peine les variations de température les plus brusques.

En ce qui concerne, d'abord, le premier groupe, il faut constater que les résistances en silite remplacent de plus en plus les résistances métalliques pour parafoudres, fusibles de surtension, etc. Des rhéostats de réglage et de démarrage de tout genre (fig. 188) sont construits en silite sous la forme d'anneaux, de tubes, de tiges, etc., ayant une résistivité que l'on peut faire varier dans de larges limites. Le coefficient de température de la silite est négatif, d'autant plus que sa résistivité aux températures normales est plus élevée. En dehors de la grande supériorité de la silite au point de vue chimique et physique, si on la compare aux résistances métalliques, il convient de noter son encombrement incomparablement plus petit et qui n'est que le tiers de celui d'un rhéostat métallique équivalent (fig. 189). Cela présente une importance particulière pour beaucoup d'installations industrielles à bord des navires, etc. Des commutateurs à segments en silite permettent de régler, par degrés très fins, l'éclat des lampes électriques depuis leur puissance maximum jusqu'à une lueur toute faible (fig. 190).

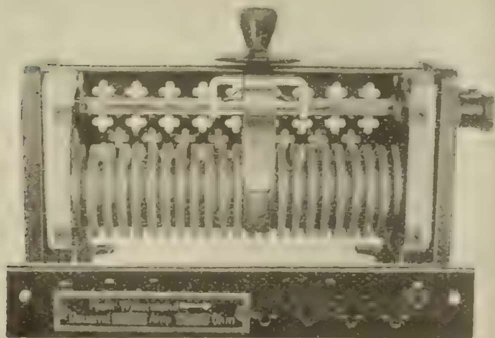


Fig. 191. — Boîte de résistances en silite.

La figure 191 représente une boîte de résistances en silite.

Les objets en silite du deuxième groupe sont employés de préférence pour le chauffage. Ils supportent, en effet, des températures d'incandescence de 1200 à 1400° C, et leur résistivité varie entre 3000 et 9000 ohms aux températures normales, et entre 1000 et 4000 ohms aux températures égales ou supérieures à 1000-1200°. Entre 900 et 1000° C, la résistivité ne subit presque pas de variations, ce qui est d'une importance particulière pour les radiateurs en silite. Au groupe 2 appartiennent les fourneaux (fig. 192), les chauffe-assiettes, plaques de chauffage, grils, grille-pain, étuves, allume-cigares, chauffe-fer à friser, etc. Dans la cuisine électrique, on emploie des appareils en silite de la même manière que les fours à

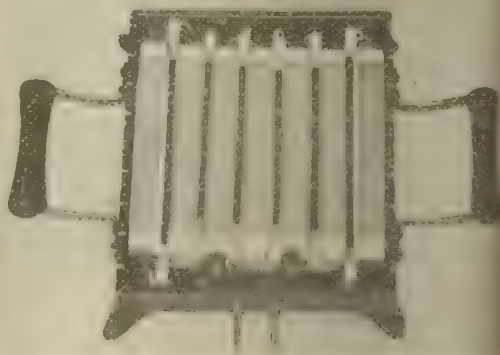


Fig. 192. — Fourneau électrique en silite.

charbon ou à gaz; les dispositifs comportant deux degrés de chauffage sont particulièrement appropriés pour les cuisines privées.

Les radiateurs en silite (fig. 193) sont des cadres dans lesquels les éléments de silite (fig. 194) sont insérés en parallèle ou en série; dans le premier cas, les côtés du cadre servent en même temps de conducteurs de courants, ce qui augmente la surface de radiation; le dégagement de chaleur commence immédiatement après la fermeture du courant. Comme la masse des éléments et des fours en silite est réduite à un minimum, il ne se produit pas d'accumulation excessive de chaleur.

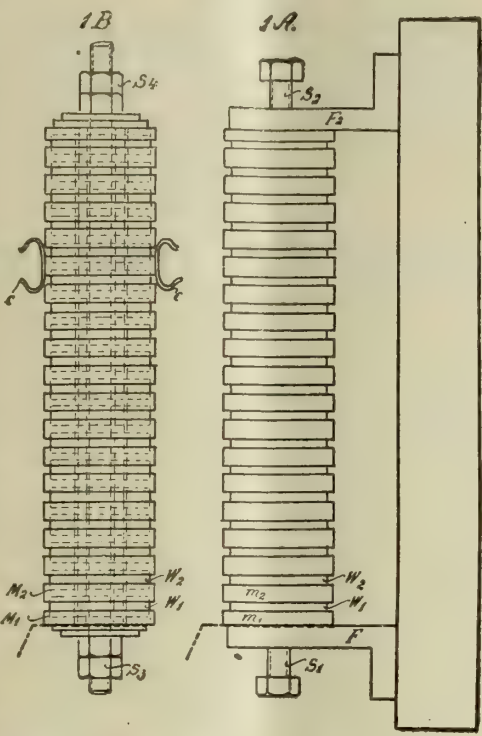


Fig. 193. — Disposition des radiateurs en silite.

LÉGENDE :

F, F_2. — Supports.
S_1, S_2, S_3, S_4. — Fis.
c c. — Ressorts de contact.
M_1, M_2, m_1, m_2. — Bagues collectrices en métal.
W_1, W_2. — Éléments en silite.

Sous la forme de tubes de chauffage (fig. 195) d'un diamètre intérieur allant jusqu'à environ 75 mm, la silite se prête parfaitement pour recuire les fils de tungstène, etc., destinés à servir de filaments métalliques. Les objets en silite rentrant dans le groupe 2, sont très faciles à limer, à scier à forer, etc.

Les objets en silite du groupe 3 s'emploient, non seulement comme conducteurs électriques pour les charges inférieures aux températures d'incandescence, mais surtout comme corps réfractaires exposés sans danger à de brusques changements de température. Comme, d'autre part, ils présentent une remarquable conductibilité thermique et une grande imperméabilité aux gaz, on s'en sert avantageusement comme tubes de protection pour pyromètres, tubes réfractaires, etc.

Les fours à rayonnement électrique récemment brevetés par la maison Gebrüder Siemens, nous paraissent également dignes d'être signalés. Ces fours comportent une tige de chauffage (par exemple en carbone), disposés de façon à pouvoir se dilater librement au moins à l'une de ses extrémités et à éviter ainsi toute déformation. Cette tige se trouve à l'intérieur d'un tube de silite, aussi étanche à l'air que possible, disposé son tour de façon que, au moins, une de ses

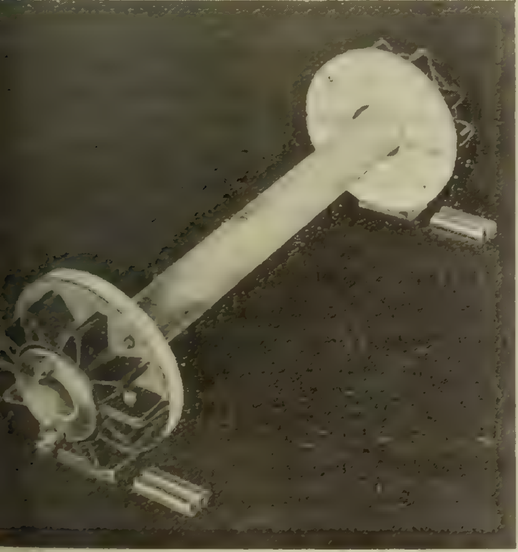


Fig. 194. — Tube radiateur en silite.

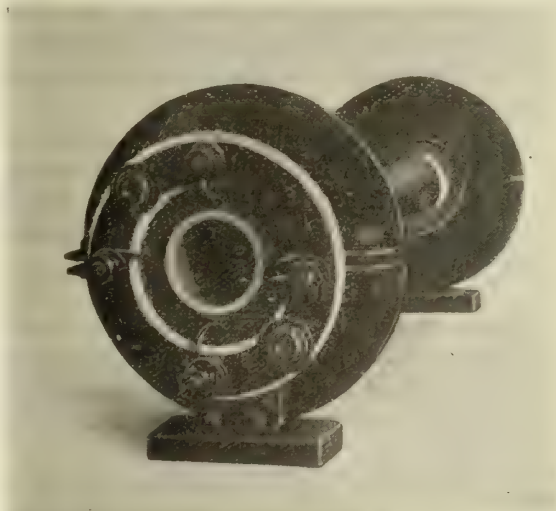


Fig. 195. — Tube de chauffage en silite.

extrémités puisse se dilater librement. L'entrée de l'oxygène atmosphérique à l'intérieur du tube est empêchée en insérant les extrémités de la tige dans des manchons relativement longs, communiquant avec le tube par une connexion étanche à l'air. La tige de chauffage peut être reliée au tube par l'intermédiaire d'une couche isolante.

Dr A. Gradenwitz.

Le four électrique dans la métallurgie du fer.

(Suite) (1).

A. **Principaux types de fours à arc.** — Les trois principaux types de fours à arc sont le Stassano, le Héroult et le Girod ; rappelons-en brièvement les dispositions essentielles.

Four Stassano. — Le Stassano est le four à arc par excellence ; il comporte trois électrodes introduites obliquement par la voûte et entre lesquelles jaillissent les arcs, au-dessus de la surface du bain ; le métal est donc chauffé par le rayonnement de ces arcs, l'échauffement est intense, mais local, et l'on fait généralement tourner l'appareil pour mélanger le bain de façon que le métal soit bien homogène.

Dans le four Héroult, les électrodes sont verticales et les arcs jaillissent entre la surface du bain et les électrodes ; le bain est chauffé simultanément par les arcs et par l'effet direct du courant, allant d'une électrode à l'autre

Dans le four Girod, la disposition est la même, sauf que le courant quitte le bain par une électrode qui y est noyée et que l'on refroidit par une circulation d'eau.

Four Héroult. — Le four Héroult est le plus employé et c'est un Héroult qui constitue le plus grand four électrique d'affinage en usage aujourd'hui. (Four de 28 tonnes, mis récemment en service aux Aciéries impériales allemandes de Bruckhausen où il fonctionne avec un convertisseur Bessemer.)

Les perfectionnements principaux apportés au four Héroult ont eu pour objet d'en relever le facteur de puissance et d'en rendre plus facile le branchement sur des canalisations de distribution ordinaires.

On a amélioré le facteur de puissance du four à arc en croisant convenablement les liaisons entre le transformateur et le four. Pour ce qui est du second point, c'est l'adaptation du four à l'emploi des courants polyphasés qui fut le progrès le plus important.

Le four polyphasé offre sur le four monophasé de sérieux avantages au point de vue de l'alimentation. Il n'y a guère de grande station génératrice qui produise le courant en alternatif monophasé ; si l'on veut installer un four électrique, il est donc généralement nécessaire d'installer aussi un groupe convertisseur pour alimenter ce four, afin de transformer le courant alternatif.

Ces convertisseurs ont pour premier inconvénient de représenter une dépense supplémentaire élevée ; en outre, ils occasionnent des pertes d'énergie supplémentaires très appréciables, car leur rendement dépasse rarement 85 0/0.

Au contraire, les fours polyphasés peuvent être reliés facilement aux circuits alternatifs ordinaires.

S'il s'agit, par exemple, de fours diphasés, la mise en circuit ne demande, dans les cas d'une canalisation triphasée, que des transformateurs statiques, le couplage s'effectuant par la méthode bien connue de Scott.

Comme les transformateurs statiques sont beaucoup moins chers que les groupes convertisseurs correspondants et comme ils occasionnent moins de pertes (le gain de rendement est d'au moins 10 0/0), ce système présente de sérieux avantages.

Dans tous les fours à arc, il arrive parfois que l'arc s'éteint brusquement sous l'une des électrodes, par suite de la fusion du métal froid qui disparaît tout à coup en face de l'électrode ; ce fait se produit particulièrement si l'on opère avec des matières de grandes dimensions ou de formes irrégulières.

S'il s'agit d'un four monophasé où les arcs sont en série l'un avec l'autre, l'extinction de l'un des arcs amène la rupture du circuit et l'interruption du courant et le système alimentaire est soumis à une fluctuation de charge prononcée.

Dans les systèmes polyphasés, l'interruption de l'un des arcs ne représente qu'une modification partielle de la charge sur les canalisations et l'installation génératrice est donc sensiblement moins affectée, les conditions sont également plus favorables pour le fonctionnement du four parce

(1) Voir l'*Electricien*, no 1161, 29 mars 1913, p. 197.

que tout arrêt représente nécessairement une perte d'énergie électrique, ainsi qu'une perte de temps.

Le premier four Héroult polyphasé que l'on ait réalisé fut le grand four de South Chicago; depuis, ce mode de construction a été adopté pour différents fours de petite puissance. On a enfin amélioré la construction et il ne faut plus à présent de dispositif de compensation spécial.

Une difficulté sérieuse avait aussi été rencontrée autrefois dans la confection des électrodes; celles-ci étaient cassantes et chères et les déchets en étaient importants; les électrodes actuelles sont beaucoup meilleures et la fabrication s'en améliore sans cesse.

Enfin, pour ce qui est des dépenses d'entretien de la voûte et de la sole, elles ne sont plus excessives; une voûte de four à arc en briques de silice permet de traiter de 80 à 110 charges en partant de matières premières froides; le renouvellement demande environ 2 heures, la sole en briques de magnésie est renouvelée de temps à autre et entretenue à la dolomie.

Dans ces conditions, les cas d'application du four à arc se sont multipliés largement.

L'appareil n'était guère économiquement utilisable, au début, que dans les cas exceptionnels; aujourd'hui, la combinaison du four électrique avec le convertisseur Bessemer pour la préparation des aciers moyens est devenue avantageuse; le prix du traitement électrique est généralement plus que contrebalancé par la diminution des dépenses qui résulte de l'emploi de fontes moins chères et par l'économie réalisée sur la dépense de revêtement.

Four Nathusius. — Le reproche le plus important que l'on fasse aux fours à arc et particulièrement au four Stassano est que l'échauffement y est trop localisé.

Aussi, le but des inventeurs qui se sont occupés de cette question a-t-il été de produire un four où le chauffage par l'arc fût complété par un autre mode de chauffage de la façon réalisée dans le four à induction.

La combinaison de ces deux procédés apparaît comme une nécessité lorsque l'on examine les conditions dans lesquelles s'effectue l'opération métallurgique.

Dans l'affinage de l'acier provenant d'un Bessemer, les réactions s'opèrent entre le métal et un laitier plus ou moins réfractaire; dans la désulfuration, par exemple, le laitier doit contenir au moins 60 0/0 de chaux; et il est donc très réfractaire. Pour cette opération, le four électrique à arc présente des avantages caractérisés, puisqu'il produit le chauffage à la surface du bain et permet aussi de maintenir le laitier dans un bon état de fusion.

Par contre, une fois que l'affinage est effectué et que l'on a procédé aux additions d'alliage, il est désirable que le bain soit maintenu dans un état de tranquillité aussi parfait que possible.

Il en est de même pour la préparation des ferro-alliages comme le ferro-manganèse; le four à arc est peu approprié à ce genre d'application, qui demande surtout à être effectuée à l'abri de toute oxydation.

D'un autre côté, il a été reconnu que le passage du courant dans le fond du four procure de sérieux avantages; il n'implique qu'une dépense d'énergie insignifiante, mais cette dépense d'énergie se traduit par un échauffement de la sole qui met celle-ci à l'abri des refroidissements, empêche la solidification du métal dans le fond du four; celui-ci n'est pas soumis à une usure plus prononcée que dans les autres types de four; le passage du courant n'y produit aucun effet appréciable.

Enfin, la disposition de deux arcs en parallèle et le passage d'un courant dans le bain produit dans le bain des courants de convection dans le sens vertical et dans le sens horizontal, ces mouvements facilitent les réactions chimiques en amenant successivement au contact du laitier les différentes parties du bain.

Ils favorisent aussi l'échauffement de la masse métallique en fusion et ils évitent que l'échauffement ne soit localisé dans le voisinage des arcs; lorsque cette localisation se produit, la voûte est surchauffée et elle se détériore rapidement en laissant tomber de la silice fondue dans le laitier, où elle rompt l'équilibre des réactions; si la voûte est moins attaquée, les dépenses d'entretien sont diminuées d'autant; de plus, les réactions étrangères sont également moins marquées.

L'un des derniers fours réalisés pour répondre aux desiderata qui viennent d'être indiqués est le four Nathusius.

Cet appareil est formé d'un bassin circulaire; au-dessus sont placées trois électrodes verticales; en regard de ces électrodes, dans le fond du bassin il y en a trois autres en acier doux; celles-ci et celles-là se trouvent aux sommets d'un triangle équilatéral; les électrodes supérieures sont agencées de façon à pouvoir être retirées du four lorsque l'on veut faire basculer l'appareil.

Le four est alimenté en courants alternatifs triphasés, de fréquence quelconque; différents modes de montage sont possibles, de manière que l'on peut à volonté faire circuler le courant

soit exclusivement dans le fond du four, entre les électrodes inférieures, soit exclusivement au-dessus, soit à la fois par l'ensemble des six électrodes; la charge est chauffée soit par les arcs, soit par le passage du courant dans la masse, soit par le contact du fond; en outre, un transformateur-survolteur-dévolteur permet de modifier à volonté le courant passant entre les électrodes inférieures.

Des fours de ce genre, d'une capacité de 2-3 et 5-6 tonnes, sont en fonctionnement depuis quelques années aux Friedenshütte.

Four Gromwall, Lindblad et Stalhane. — MM. Gromwall, Lindblad et Stalhane ont aussi réalisé un four d'affinage diphasé conçu sur le principe suivant :

Dans la voûte du four sont introduites deux électrodes en charbon reliées aux deux phases du réseau d'alimentation; le courant passe de ces électrodes dans le bain, puis à travers le bain vers le neutre, qui est formé d'un bloc de charbon encastré dans le fond du four.

Un voltmètre combiné avec un commutateur à trois directions permet de mesurer la tension sur l'une ou l'autre des phases, au choix, et entre les phases.

Le courant est amené des transformateurs aux électrodes au moyen de rubans de cuivre se terminant, à proximité des électrodes, par des bouts de câbles souples de manière que les électrodes puissent être déplacées de la façon qui a été indiquée.

La liaison avec le bloc neutre s'effectue de la même manière.

Les enroulements primaires des transformateurs sont établis de façon que l'on puisse faire varier la tension par échelons de 10 volts entre 50 et 80 volts.

L'enveloppe est construite en plaques d'acier, d'angles et de tuyaux, et le nombre des pièces moulées spéciales en est aussi réduit que possible; le bloc de charbon formant l'électrode négative est encastré dans le fond; on tasse sur ce bloc et sur le fond un mélange de charbon de manière à rendre le tout convenablement conducteur.

Sur la couche de charbon, on bat ensuite le revêtement de dolomie calcinée, qui est confectionné de la même façon que le revêtement d'un four Martin ordinaire.

Il a été reconnu que la dolomie convient beaucoup mieux pour cette application que la magnésie; elle est, d'ailleurs, beaucoup moins chère.

Les parois sont formées de briques de magnésie; une grande porte y est ménagée du côté du trou de coulée, à l'arrière, et une autre pour le travail, à l'avant. De ces ouvertures, on a accès aux différentes parties du four et l'on peut faire écouler les scories.

La voûte est formée d'une carcasse en tuyaux de fer et de briques de silice; elle présente deux trous circulaires pour l'introduction des électrodes; elle peut être enlevée, et lorsque les briques en sont usées, on l'enlève, on la remplace par un couvercle de réserve et on la répare pour la remettre en service.

Le remplacement s'effectue à intervalle de deux à trois mois; il demande environ une vingtaine de minutes.

Les électrodes sont suspendues à des grues, ce qui permet de les extraire facilement et de les faire tourner pour les remplacer.

C'est aussi à l'aide de ces dispositifs actionnés à la main ou au moyen de régulateurs automatiques Thury que se fait le réglage.

Le four est monté sur des rails cintrés et sur des galets à l'aide desquels on peut le faire basculer d'un angle de 40°; le basculement s'effectue au moyen d'une commande hydraulique, à la main ou au moteur; les électrodes ou porte-électrodes basculent avec le four et ne doivent pas être retirées lorsque l'on procède aux opérations de coulée ou de vidange.

L'équipement électrique général du four est simple et efficace; tous les appareils de commande électrique sont placés du côté basse tension; l'interrupteur principal est muni de dispositifs de déclenchement automatiques qui peuvent être réglés pour déclencher pour des surcharges prolongées ou pour des surcharges soudaines. Il est muni de doubles contacts dans la première phase, ils ferment le circuit sur des bobines de réactance qui sont ensuite mises en court-circuit.

Le courant absorbé est mesuré du côté haute tension au moyen de wattmètres intégrateurs et du côté basse tension à l'aide de trois ampèremètres : deux sur chacune des phases et le troisième sur le neutre.

Toutes les catégories de déchets ont été traitées dans ce four; dans un four en service à Sheffield, les essais ont notamment porté sur l'emploi de bouts de rails, matières difficiles à traiter, par suite de l'irrégularité des formes.

Dans tous les cas, les résultats obtenus ont été entièrement satisfaisants et le fonctionnement du four a été parfaitement régulier.

Ces résultats sont dus en grande partie à ce que le four est polyphasé.

Des bouts de rails de la composition suivante :

Carbone.	0,45
Silicium.	0,25
Manganèse.	0,90
Soufre.	0,07
Phosphore.	0,07

Ont donné un acier ne contenant que 0,01 0/0 environ de soufre et de phosphore.

Lorsque l'on traite des bouts de rails, on y ajoute comme fondant de la chaux et des battitures; pour une charge de métal de 2 1/2 tonnes, l'opération demande de 2 1/2 à 2 3/4 tonnes de fondant pour amener la fusion; on procède ensuite à des additions de carbone, de silicium, de manganèse, de phosphore et de soufre; cette période d'affinage demande approximativement une heure; on fait ensuite écouler les impuretés et l'on procède à la carburation.

Vient ensuite la désulfuration et la désoxydation; le laitier est formé de chaux, de sable et de spath; on ajoute de temps à autre un peu d'anthracite; l'oxyde de fer dans le laitier est réduit par le charbon et passe dans le laitier pour s'y réduire; les scories deviennent blanches et lorsqu'on en prélève des échantillons, elles tombent en poussière.

En même temps que l'oxyde de fer est réduit, le soufre est éliminé; la désoxydation demande environ une heure, ce qui donne une durée totale de cinq heures pour l'ensemble de l'opération.

Il n'a pas été nécessaire de faire des additions de ferro-manganèse ou de ferro-silicium, l'acier obtenu est parfaitement sain et exempt de soufflures avec le seul traitement électrique.

La dépense d'énergie, dans le four de 2 1/2 tonnes, est de 800 kw-heure :

500 kw-heure pour la fusion.
150 kw-heure pour l'oxydation.
150 kw-heure pour la désoxydation.

Les pertes métalliques sont très faibles; sur une période de sept mois, le rendement a été de 95 0/0 du poids chargé; il est intéressant de noter que dans la préparation des aciers à coupe rapide, il n'y a aucune perte sur les teneurs en tungstène et en chrome.

Deux fours d'affinage électrique Grönwall sont en service à Sheffield, un de 2 1/2 et un de 3 tonnes; un de 2 tonnes est en marche à la *Stora Kopparbergs Bergslags*, à Soderfors, en Suède.

Ce type de four est remarquablement approprié aux exigences de la pratique.

(*A suivre.*) — H. MARCHAND.

Survolteurs et survolteurs-dévolteurs.

(Suite) (1).

SURVOLTEURS A RÉGULATEUR AUTOMATIQUE EXTÉRIEUR

Une troisième catégorie comprend les appareils dans lesquels un régulateur automatique extérieur commande l'action que le survolteur doit exercer. Soit toujours un courant de régime I_0 à maintenir sur la génératrice principale. Du fait des fluctuations dans la consommation du réseau, le courant de cette génératrice tend à varier, à dépasser I_0 ou à lui rester inférieur. Dans les survolteurs de la catégorie en question, ce sont précisément ces tendances à la variation, ces commencements de variation du courant de la génératrice principale qu'on utilise, dès qu'elles se produisent, pour empêcher leur développement en déterminant une action immédiate et rapide du survolteur. C'est au régulateur automatique qu'échoit la fonction d'utiliser ces petites variations en vue de ce résultat. On conçoit tout naturellement que le survolteur doit agir dans le plus court espace de temps possible, faute de quoi les variations sur la génératrice principale risqueraient d'atteindre des proportions inadmissibles. Cette rapidité d'action du survolteur dépend directement de la rapidité d'action du régulateur automatique. De cette remarque, on peut déjà tirer cette conséquence que tout régulateur automatique doit réunir les qualités suivantes : sensibilité, inertie aussi réduite que possible, simplicité aussi grande que possible de ses organes, de façon qu'obéissant instantanément aux variations du courant, il les transmette aussi instantanément. Cependant l'appareil doit être en même temps précis, ou plutôt il ne doit pas être fou, ne

(1) Voir l'*Electricien*, tome XLIV, page 370; nº 1151, 18 janvier 1913, p. 37; nº 1155, 15 février 1913, p. 97, nº 1157, 1er mars 1913, p. 131 et nº 1161, 29 mars 1913, p. 194.

doit pas rester dans un état d'agitation ou de vibration perpétuelle. Il faut que, quittant une position d'équilibre sous l'action de la variation qu'il doit contrebalancer, il gagne une autre position, celle qui convient au réglage à effectuer, sans être l'objet d'oscillations autour de cette position. Pour employer un terme précis, le régulateur automatique ne doit prendre que des mouvements apériodiques. Les lois des systèmes oscillants sont applicables à ces appareils et pourront guider dans leur détermination et leur réglage. En résumé, ils doivent réaliser ces deux conditions, rapidité et précision dans l'action.

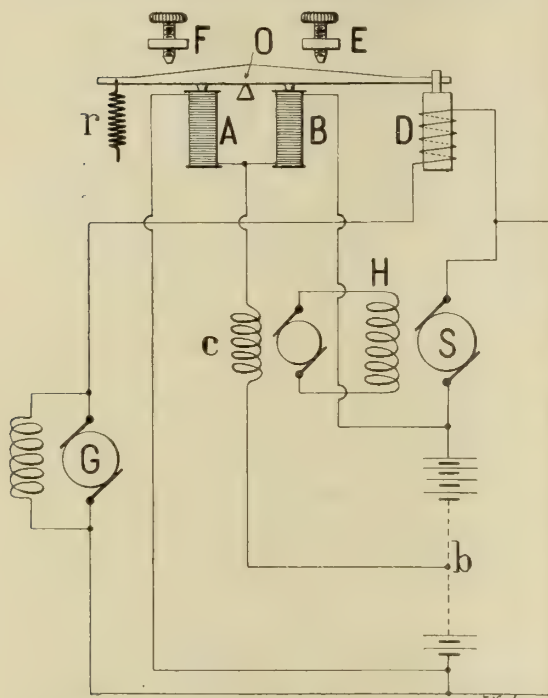


Fig. 196.

Survolteur Entz. — Le survolteur le plus simple de cette classe est certainement le survolteur Entz, pourvu du régulateur à charbon Entz. La figure 196 indique les dispositions et connexions de cet appareil.

L'induit S du survolteur, toujours en série avec la batterie, tourne dans un champ fourni par un seul enroulement qu'alimente une petite excitatrice auxiliaire dont on verra tout à l'heure le fonctionnement. Un solénoïde D est intercalé sur le câble venant de la génératrice principale G avant sa liaison avec le groupe batterie-survolteur, de sorte que ce solénoïde est traversé de façon permanente par le courant provenant de la génératrice principale (et non par celui du réseau, le courant fourni par le survolteur n'affecte pas cet enroulement). Un levier, analogue à un fléau de balance, oscille en O sur un couteau. A l'une de ses extrémités, ce levier porte un plongeur qui glisse à l'intérieur du solénoïde et, à son autre extrémité, un ressort de rappel réglable. Par suite de l'aimantation variable produite par le solénoïde, le levier se trouve sollicité tantôt du côté du plongeur, tantôt du côté du ressort de rappel, suivant que l'action attractive exercée par le solénoïde l'emporte ou non sur l'effort de traction du ressort antagoniste. Si ces deux actions sont égales, le levier reste en équilibre et demeure horizontal. Cet équilibre a lieu lorsque les moments des deux actions sont égaux par rapport au point O.

I_0 étant le régime de courant à maintenir sur la génératrice principale, on peut s'arranger, par un réglage convenable du ressort antagoniste, pour que, lorsque ce régime est réalisé, c'est-à-dire quand le solénoïde D est traversé par ce courant I_0, le levier soit en équilibre horizontal. Ceci réalisé, si le courant provenant de la dynamo principale tend à croître, l'attraction magnétique produite par le solénoïde D croît également et l'équilibre est rompu au profit du plongeur qui s'enfonce dans le solénoïde. L'accroissement du courant fourni par la génératrice au-dessus de la valeur de réglage I_0 a donc eu pour effet d'incliner le fléau du régulateur du côté du solénoïde. On voit sans peine que toute diminution de ce courant, diminuant l'attraction magnétique du solénoïde, laisse la prépondérance à l'action antagoniste du ressort et déterminera une inclinaison du fléau en sens inverse de la précédente. Ces deux actions doivent être nécessairement très rapides; la masse des pièces à mouvoir est faible, les frottements sont réduits au minimum, la variation du champ magnétique du solénoïde est aussi très rapide et dépend comme on verra plus loin de la constance de temps de cet appareil. Voilà donc bien réalisé un dispositif qui obéit aussi rapidement que possible aux variations de l'intensité du courant de la génératrice principale, dispositif qui est d'ailleurs tout à fait classique.

Reste à voir maintenant comment on l'a utilisé pour déclencher instantanément l'action du survolteur. C'est ici que va apparaître l'originalité de l'invention de Entz, originalité doublée de simplicité.

Quelles sont les conditions à réaliser?

Lorsque le régime I_0 est réalisé sur la génératrice principale, le survolteur ne doit rien modifier; donc il doit produire une différence de potentiel nulle, par suite tourner dans un champ nul.

Si le courant s'accroît au delà de I_0 sur la géné-

ratrice principale, le survolteur doit intervenir pour reporter l'excès de charge du réseau sur la batterie, c'est-à-dire pour provoquer une décharge des accumulateurs; il faut pour cela que le survolteur produise une différence de potentiel d'un sens convenable, donc qu'il tourne dans un champ d'un sens correspondant et d'une intensité appropriée à l'intensité de la décharge à produire.

Enfin, si le courant décroît au-dessous de I_0, le survolteur doit produire l'action inverse et, par conséquent, tourner dans un champ de sens inverse du précédent et toujours d'intensité appropriée au résultat à produire, qui est ici d'absorber l'excès momentané du courant de la génératrice sur la charge réduite du réseau.

Le champ dans lequel tourne le survolteur sera nul ou aura tel sens déterminé suivant que l'excitatrice qui l'alimente produira une tension nulle ou une tension ayant le sens correspondant. L'excitatrice, à son tour, produira une différence de potentiel nulle ou ayant tel sens déterminé, suivant que son circuit d'excitation *c* ne sera le siège d'aucun courant, ou sera, au contraire, parcouru par un courant dans un sens ou dans l'autre. Ainsi, en définitive, le survolteur ne produira aucune différence de potentiel si le circuit d'excitation *c* de l'excitatrice ne reçoit aucun courant; il produira une différence de potentiel dans le sens de celle de la batterie pour un sens déterminé du courant dans ce circuit d'excitation *c*; il en produira une dans le sens inverse, si ce circuit d'excitation *c* est lui-même traversé par un courant de sens opposé au précédent.

On voit maintenant qu'il suffit de lier le courant dans le circuit d'excitation *c* aux mouvements du fléau du régulateur automatique. On s'arrangera, par exemple, pour que lorsque ce fléau est en équilibre horizontal (par conséquent lorsque la génératrice fonctionne au régime I_0), aucun courant ne circule dans le courant d'excitation *c*; que lorsque ce fléau incline du côté du plongeur (régime de la génératrice tendant à surpasser I_0), il circule, dans le circuit *c*, un courant de sens tel que le survolteur provoque une décharge de la batterie; qu'enfin, si le fléau incline du côté du ressort (régime de la génératrice tendant à baisser au-dessous de I_0) le circuit *c* soit le siège d'un courant de sens opposé au précédent et détermine une charge de la batterie.

Entz réalise cette liaison de la manière suivante.

A et B sont deux jeux de disques de charbon empilés les uns sur les autres et disposés symétriquement par rapport à l'axe d'oscillation du fléau du régulateur. Ils sont reliés, à leur base, par un conducteur dont le milieu est relié à une extrémité de l'enroulement inducteur de l'excitatrice; l'autre extrémité de cet enroulement est reliée, à un point de la batterie, par exemple, au milieu *b*. L'extrémité supérieure de la pile de disques B est reliée à une des extrémités de la batterie, l'extrémité supérieure de la pile de disques A étant simultanément reliée à l'extrémité opposée de la batterie. Il résulte de ce montage que les deux extrémités inférieures des deux piles de disques A et B sont maintenues toujours à un potentiel commun, celui du point *b* de la batterie; tandis que leurs extrémités supérieures sont à des potentiels égaux en valeur absolue, mais de signes contraires, puisque de part et d'autre du point *b* il y a, dans la batterie, le même nombre d'éléments. Cela dans l'état d'équilibre, lorsque les piles A et B sont identiques et ont les mêmes résistances électriques. Dans ces conditions, comme on vient de le signaler, le point de jonction entre A et B et le point *b*, sont au même potentiel et aucun courant ne traverse l'enroulement *c*.

Or les résistances électriques de ces piles de diques A et B peuvent être modifiées par les déplacements du fléau du régulateur. Si celui-ci s'incline vers le plongeur, les choses sont disposées de telle façon qu'il vient faire pression sur la pile de disques B, sans exercer aucune action sur la pile A. L'inverse a lieu si le fléau incline vers le ressort. C'est alors la pile A qui reçoit la compression, la pile B étant libre. Cette compression a pour effet de modifier la résistance électrique, en sorte que la répartition des potentiels, de par la loi d'Ohm, se modifie dans le circuit des deux piles et le point de jonction entre A et B cesse d'avoir un potentiel exactement intermédiaire entre celui des extrémités des piles A et B, par conséquent égal à celui de *b*. Ce potentiel devient plus grand ou moins grand que celui de *b* et dès lors un courant circule du point de jonction entre A et B vers *b*, traversant le circuit d'excitation *c* de l'excitatrice et le sens de ce courant dépend de celle des deux piles qui se trouve momentanément comprimée. On conçoit alors aisément qu'on puisse réaliser des connexions telles que les courants qui prennent, sous ces influences, naissance dans le circuit *c* d'excitation de l'excitatrice aient les sens qui conviennent pour provoquer le survolteur à agir dans le sens nécessaire.

Il n'est pas indispensable, comme on l'a supposé pour la commodité de l'explication, d'alimenter les piles de disques avec la totalité des éléments de la batterie. Il suffira généralement

d'un nombre restreint d'éléments. La seule condition à observer est que l'on mette aux extrémités de chaque pile un même nombre d'éléments, la connexion entre les deux piles ayant de plus un potentiel intermédiaire entre les potentiels des extrémités.

Ainsi dans l'état normal, la génératrice principale débite le courant I_0 et le fléau du régulateur automatique est en équilibre horizontal, le point de jonction entre A et B et le point *b* ne présentent aucune différence de potentiel L'excitatrice n'est pas excitée, puisque son excitation *c* ne reçoit aucun courant; le survolteur n'est pas lui-même excité et ne produit aucune différence de potentiel. Il faut supposer qu'on s'est arrangé pour que, ces conditions étant réalisées, la batterie se trouve dans cet état de charge qui lui permet aussi bien de recevoir une charge appréciable que de fournir une décharge sérieuse; dans cette situation particulière, la batterie sera inactive. Si maintenant il se produit un accroissement du courant extérieur, dès que cet accroissement a lieu, il se fait sentir sur la dynamo principale, car, nécessairement pendant un temps, qu'on s'attache à rendre le plus court possible, mais enfin qui n'est pas nul, c'est cette dernière seule qui tendra à fournir le courant supplémentaire. Le courant augmente donc dans le solénoïde qui attire le plongeur; il y a inclinaison du fléau et compression de la pile de disques B; par suite, le circuit d'excitation *c* entre en action, excite l'excitatrice qui, à son tour, excite le survolteur. Le survolteur produit une différence de potentiel qui provoque enfin la décharge de la batterie qui fournit le courant supplémentaire et le courant sur la génératrice principale tend à reprendre la valeur I_0. C'est pendant le temps très court nécessaire à la production de ces actions successives très rapides, que le courant peut croître sur la dynamo suffisamment pour les mettre en action par le solénoïde.

Au lieu d'un accroissement de courant, on pourrait tout aussi bien envisager une diminution. Les actions sont les mêmes, il n'y a qu'une différence de sens et il est inutile d'y insister.

La figure 196 montre encore au-dessus du fléau du régulateur deux butées réglables E et F, dont le rôle doit maintenant être défini. Ce rôle consiste à limiter la course du fléau. Si ces butées n'existaient pas, le fléau prendrait une inclinaison de plus en plus grande sous l'influence d'un courant croissant ou décroissant dans le solénoïde. La pression sur l'une ou l'autre des piles de disques, par conséquent la modification de résistance ohmique dans la branche correspondante du circuit croîtraient ou décroîtraient beaucoup, suivraient en somme la tendance du fléau à l'inclinaison. Le courant dans le circuit d'excitation *c* subirait des variations analogues, de même l'excitatrice, puis le survolteur, puis enfin la décharge ou la charge de la batterie. On voit donc qu'on arriverait pour cette dernière, ou tout au moins qu'on pourrait arriver, à des régimes de décharge ou de charge incompatibles avec sa construction.

Mais les butées E et F ne permettent pas au fléau du régulateur automatique de prendre une inclinaison excessive. Elles la limitent et, par conséquent, empêchent la pression sur les disques de dépasser certaines valeurs. Autant dire qu'elles empêchent de trop grandes modifications dans leurs résistances relatives et limitent finalement l'action du survolteur. Ces butées étant réglables, on est d'ailleurs maître de fixer ces limites par tâtonnements dans chaque cas particulier. Par exemple, on effectuera ce réglage de telle sorte que toutes les pointes qui dépasseraient les possibilités normales de la batterie se trouvent rejetées, pour la partie excédente, sur la dynamo principale. Mais cette dynamo principale n'interviendra dans ce sens, on le conçoit, que lorsque les butées feront obstacle à l'inclinaison, dans un sens ou dans l'autre, du fléau. Tout le temps au contraire que, sous l'action combinée du solénoïde et du ressort antagoniste, le fléau oscillera sans toucher ces butées dans l'angle qu'elles lui limitent, l'action régulatrice du groupe batterie-survolteur sera entière. L'avantage sur les catégories précédentes de survolteurs est marqué. Dans un survolteur à enroulements composés, analogue aux Pirani, Crompton, Highfield, on ne peut obtenir un effet semblable qu'en agissant sur l'enroulement en gros fil. Cet enroulement reçoit un courant proportionnel au courant extérieur et il est monté aux bornes d'une résistance réglable. Le courant extérieur se partage en raison inverse des résistances dans l'enroulement et dans la résistance ohmique. Si on réduit la valeur de la résistance réglable *c*, elle laisse passer une plus grande part du courant et l'enroulement en gros fil en reçoit moins. Il produit donc un champ moindre et le champ différentiel résultant, dans lequel tourne le survolteur, est moindre aussi, puisque le second champ composant, celui que produit l'enroulement fil fin, reste pratiquement constant. Dès lors, la différence de potentiel produite par le survolteur, pour un même accroissement du courant de ligne, est plus faible avec une résistance de réglage réduite qu'avec la valeur normale de cette résistance qui correspond au régime I_0, par exemple. En diminuant cette

résistance de réglage, on a donc réduit la capacité de réglage du survolteur, puisque, pour qu'il agisse automatiquement, par le seul jeu des courants circulant dans les résistances et les enroulements, la ligne extérieure devra laisser passer un courant plus fort. Il revient au même de dire qu'en diminuant la résistance de réglage *c*, on a précisément fait ce qu'il fallait pour reporter sur la génératrice principale une plus grande part des excès de régime du réseau extérieur.

Or, c'est le même résultat qu'on a obtenu avec les butées E et F dans le survolteur Entz. Mais voici où gît la différence et elle est importante. Dans le survolteur Entz, les butées E et F n'interviennent qu'à partir d'une certaine valeur réglable du courant extérieur. Au dessous de cette valeur, aucune modification dans la capacité régulatrice du groupe batterie-survolteur, tandis qu'on vient de voir que les survolteurs des classes précédentes, dans lesquels on obtient ce résultat par diminution de la résistance de réglage, voient leur capacité régulatrice constamment modifiée par ce réglage particulier. A tous les régimes de courant extérieur, l'enroulement en gros fil du survolteur reçoit une moindre part du courant fourni par la dynamo et, comme on l'a expliqué, produit une différence de potentiel plus faible que celle qui serait nécessaire pour reporter sur cette dynamo l'excès du courant de ligne. Ces limitations sont donc très difficiles à obtenir avec ces types de survolteurs.

Ch. VALLET.

(A suivre.)

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

APPLICATIONS DIVERSES

Essais d'électroculture.

L'emploi de l'électricité dans l'agriculture permet non seulement de réaliser des économies dans les exploitations et de fabriquer des engrais, mais encore d'augmenter le rendement des terres et d'activer la végétation. L'électrisation du sol, ou électroculture, a pour effets de faire circuler plus rapidement la sève des plantes, de diminuer leur attaque par les insectes et de produire dans le sol des réactions chimiques rendant les substances plus assimilables par les racines.

Des essais d'électroculture entrepris dans le domaine de Petrovic, près de Prague, sur une surface de 36 hectares, ont donné des résultats très satisfaisants, quoiqu'ils aient été effectués pendant un été particulièrement sec. Les rendements de certaines récoltes ont été doubles de ceux obtenus dans des champs voisins, de même surface, appartenant au même domaine, qui n'avaient pas été traités par l'électricité, afin de servir de termes de comparaison.

L'électrisation du sol a été obtenue en établissant au-dessus de celui-ci un réseau à haute tension et à grande fréquence, de manière qu'il y ait rayonnement de l'électricité dans le sol; le réseau consiste en fils de fer supportés par des poteaux de bois. L'installation d'électroculture de Petrovic a été faite par la Société générale d'électricité de Prague, autrefois Kolben et Cie; elle comporte 60 poteaux en bois, munis chacun d'un isolateur à son extrémité. Ces isolateurs supportent des fils de fer disposés parallèlement à 100 m les uns des autres; ces fils supportent un second réseau formé de fils de fer de 2 mm de diamètre, disposés parallèlement à une distance de 10 m les uns des autres; on a pris des fils de faible diamètre, car le rayonnement de l'électricité se produit mieux qu'avec un fil de grand diamètre. Le réseau des fils est établi à 4 m au-dessus du sol, de sorte que les véhicules agricoles peuvent circuler sans gêne au-dessous.

Une petite station contenant les appareils nécessaires alimente ce réseau en électricité statique à haute tension, de sorte qu'il y a rayonnement continu de ce réseau vers le sol. La station comporte un interrupteur à mercure à grande fréquence, un transformateur et des soupapes électriques. Le courant, qu'actuellement toute grande exploitation agricole a à sa disposition, est d'abord transformé dans l'interrupteur à mercure en courant alternatif de haute fréquence, dont la tension est élevée à 100 000 volts environ dans le transformateur. Ce courant est ensuite redressé dans les soupapes, car un courant toujours de même direction peut seul produire des réactions chimiques. La consommation a été, pendant l'essai, de 2 ampères sous 110 volts. Une des bornes du transformateur est à la terre, de manière qu'il y ait constamment rayonnement électrique entre le réseau et celle-ci.

L'installation de Petrovic n'a été mise en marche que quelques heures par jour; lorsqu'il pleut ou que la sécheresse est trop forte, on ne s'en sert pas.

Dans le premier cas, l'isolement du réseau devient par trop mauvais, de sorte que les appa-

reils sont surchargés; et, dans le second cas, l'électricité a une influence plutôt nuisible sur les plantes.

Ainsi qu'on l'a vu, les résultats de l'électroculture ont été très satisfaisants; la croissance a été accélérée, le rendement et la qualité améliorés.

Dans beaucoup d'exploitations, l'excédent de bénéfices permettra certainement d'amortir les frais d'installation dès la première année. — F. L.

CANALISATIONS

Les câbles conducteurs dans les puits de mines.

Dans l'une des récentes séances de l'Association des ingénieurs électriciens des mines à Londres, M. E. Kilburn Scott a présenté un travail sur les conducteurs électriques dans les puits de mines. Il fait d'abord remarquer que les câbles destinés à prendre ces positions particulières doivent différer des autres à cause du poids qui présente ici une grande importance. Le poids doit évidemment être réduit; c'est pourquoi, bien que l'on n'ait pas employé dans ce cas spécial des conducteurs d'aluminium, ce métal présenterait de grands avantages et, contrairement aux suppositions, serait même plus résistant au point de vue de suppporter son propre poids, que le cuivre. Tous les ouvrages métalliques qui sont continus depuis le haut du puits jusqu'en bas devraient être utilisées comme retour de terre; il n'y a rien dans les règlements de l'électricité dans les mines qui s'y oppose ou qui prescrive que les câbles des puits doivent être armés. C'est pourquoi, même en admettant qu'il soit difficile d'utiliser les ouvrages métalliques existants, il serait plus économique de suspendre des conducteurs de retour dans les puits que de disposer une égale quantité de métal autour des câbles comme armature. M. Scott préconise, comme moyen de protection mécanique pour les câbles soumis à des services très durs ou exposés à l'humidité, des bandages en caoutchouc siliceux. De plus, il fait remarquer que l'enveloppe protectrice des câbles se compose souvent de planches sciées dont les joints sont rarement étanches. L'emploi de poteaux télégraphiques sciés dans le sens de leur longueur serait préférable et bien meilleur marché. Les moitiés seraient assemblées et fermées par des brides d'acier. Le tout formerait ainsi une protection parfaite et des plus faciles à installer. Le travail de M. Scott a donné lieu à une discussion intéressante. — A.-H. B.

DIVERS

Les employés des stations centrales en Angleterre.

Depuis plusieurs années, les ingénieurs des stations électriques, les adjoints, les surveillants et les employés à un titre quelconque de ces stations et des sous-stations ont entrepris d'exposer leurs griefs et leurs réclamations, soit par la voix de la presse, soit par tout autre moyen à leur portée, de manière à obtenir une révision totale de leurs honoraires et gages, de leurs statuts et des conditions générales de leurs emplois. Déjà, il y a quelque temps, ils avaient été sur le point de former une association dans l'espoir de soutenir mieux leurs revendications et de les faire aboutir plus rapidement, mais il y eut des divergences d'opinion et leurs désirs furent déçus. Mais depuis cette époque le nombre des stations et installations d'électricité a augmenté dans de très vastes proportions, ce qui a amoindri les difficultés et les obstacles à la formation de cette association. En effet, auparavant, ils étaient disséminés de par leurs fonctions mêmes et il se serait trouvé très peu de membres actifs groupés dans un même centre, de manière à pouvoir se réunir à date fixe dans un même lieu. C'est pourquoi, à la suite de pourparlers et de meetings qui ont eu lieu à Londres et dans quelques autres grandes villes, il s'est trouvé que l'on disposait de plus de 10 000 membres actifs pour former une association qui a pris le titre d'Association des ingénieurs de stations électriques. Déjà 4000 d'entre eux se sont abouchés avec les directeurs de sociétés et l'on s'attend à des événements nouveaux. Leur premier but est d'établir des statuts et de créer un bureau d'information de manière à tenir les membres au courant des emplois vacants qui se produiront dans les stations et, d'un autre côté, des spécialités que les membres peuvent posséder et mettre à la disposition des administrateurs. — A.-H. B.

ÉLECTROCHIMIE & ÉLECTROMÉTALLURGIE

Métal extrait des fumées.

Le *Times Engineering Supplement* rapporte que Sir Oliver Lodge, avec le concours de son fils, M. Lionel Lodge, a inventé un appareil électrique, permettant de récupérer le métal contenu dans les fumées. Des essais pratiques étendus de cet appareil ont été exécutés dans divers établissements métallurgiques. On assure qu'il est possible de récupérer plus de 90 o/o du métal entraîné par les fumées et que, dans certains cas, la récupération s'est élevée jusqu'à 98 o/o. Pour une grande usine à cuivre, on évalue la quantité de cuivre ainsi recouvrée à des milliers de kilogrammes par an. — G.

MATIÈRES PREMIÈRES

Le Micarta.

Le Micarta est une nouvelle matière mise sur le marché en 1912, d'après une information

donnée par l'*Electrical Review and Western Electrician*, par la Compagnie Westinghouse. C'est en premier lieu un isolant, mais elle peut encore trouver de nombreuses autres applications, particulièrement en mécanique.

Le Micarta se compose de couches d'un papier spécial résistant aux températures élevées; ces couches de papier sont rattachées ensemble et complètement imprégnées ou saturées avec une matière spéciale. Ce produit a la couleur du tan; il est dur et homogène et présente une solidité mécanique d'environ 50 0/0 plus élevée que celle de la fibre dure. Il peut être facilement scié, tourné, découpé en ruban, formé en fil, etc. Il n'est point fragile et ne peut se gondoler, se dilater ou se contracter avec le temps ou quand il se trouve exposé aux intempéries. — G.

Bibliographie

Les moteurs à combustion interne, par Aimé Witz, doyen de la Faculté libre des sciences de Lille. Un volume, format 18 × 12 cm, de 360 pages, avec 87 figures. Prix : 5 fr (Paris, Octave Doin et fils, éditeurs).

Les machines à combustion interne sont les moins imparfaites des machines à feu; elles occupent parmi celles-ci le premier rang. La prééminence, que tout le monde s'accorde à leur reconnaître aujourd'hui, est due à leur rendement relativement élevé; c'est leur cycle qui leur vaut ce rendement, non moins que le fait de la combustion opérée à l'intérieur même du cylindre moteur, permettant l'utilisation directe du combustible.

Les machines à air chaud n'ont pas donné les résultats que l'on en attendait, mais les moteurs à gaz tonnant et les moteurs à pétrole ont dépassé les espérances les plus optimistes; en particulier les moteurs à gaz pauvres, à gaz de hauts fourneaux et les moteurs Diesel sont devenus les concurrents victorieux de la machine à vapeur.

Une même théorie générique s'applique à toutes ces machines quand on les considère comme des moteurs à gaz chaud; elle rend compte de la plupart des faits observés, et elle a permis d'en prévoir plusieurs. Complétée par la théorie expérimentale, elle conduit à des règles pratiques, qui assureront les résultats déjà acquis et en feront obtenir d'autres.

Ces théories ont été résumées dans ce volume, qui se suffit à lui-même, sans avoir toutefois la prétention de suppléer les grands ouvrages traitant de ces questions avec beaucoup plus d'ampleur; le lecteur se reportera à ces livres avec d'autant plus d'intérêt, qu'il aura mieux apprécié la méthode qui préside à ces vues synthétiques sur la combustion interne.

Quelques monographies de moteurs types à air chaud, à gaz et à combustible liquide font connaître les divers genres de construction et les dispositions spéciales qui les caractérisent.

Précis d'électricité industrielle, par A. Goulliart, professeur à l'Institut électrotechnique de Lille. 2e édition refondue. Un volume, format 18,5 × 12,5 cm, de 604 pages avec 404 figures. Prix : 3,50 fr (Paris, librairie Félix Alcan).

Ce précis d'électricité industrielle comporte deux parties. Dans la première, l'auteur a exposé avec une très grande clarté les principes de l'électrotechnique, décrit les piles usuelles, les sonneries et donné des notions générales sur les canalisations et la téléphonie.

La seconde partie contient l'exposé des applications industrielles de l'énergie électrique : électrolyse, génératrices et moteurs à courant continu et à courant alternatif, unités, etc.

Enfin sous le titre de compléments, nous trouvons six chapitres consacrés respectivement à la mesure des résistances, à l'électrochimie, à la télégraphie sans fil, aux courants de haute fréquence, à la radiographie et aux secours en cas d'accidents dus aux conducteurs d'énergie électrique.

C'est, en résumé, un bon traité élémentaire et pratique mis à la portée de toute personne désirant posséder des notions générales d'électrotechnique.

Nouvelles

Union des syndicats de l'électricité.

Dans sa séance du 5 février 1913, le Comité de l'Union des syndicats de l'électricité a procédé à l'élection de son bureau.

Sont élus par acclamation :

Président : M. Guillain.

Vice-présidents : MM. Cordier, Eschwège, Legouez et Marquizan.

Secrétaire : M. Fontaine.

Secrétaires-adjoints-fonctionnaires : M. Chaussenot et M. Vautier.

Trésorier : M. Beauvois-Devaux.

*
* *

Installations en projet.

Sanvignes (Saône-et-Loire). — Le Conseil municipal a approuvé le traité passé avec la Société l'Energie électrique. (Commune de 3838 habitants du canton de Toulon-sur-Arroux, arrondissement de Charolles.)

Saint-Brice et Courcelles (Marne). — Plusieurs projets d'installation d'une distribution d'énergie électrique sont actuellement soumis à l'examen du Conseil municipal. (Commune de 1154 habitants du 4e canton et de l'arrondissement de Reims.)

Saint-Genou (Indre). — Le projet d'éclairage électrique va être mis à l'enquête. (Commune de 1489 habitants du canton de Buzançais, arrondissement de Châteauroux.)

Saint-Jean-de-Losne (Côte-d'Or). — Le Conseil municipal a nommé une commission pour étudier la question de l'éclairage électrique. (Chef-lieu de canton de 1376 habitants de l'arrondissement de Beaune.)

Saint-Leu (Oran). — Le projet présenté par la Société des Exploitations électriques va être mis à l'enquête. (Commune de 5350 habitants du canton d'Arzew, arrondissement d'Oran.)

Saint-Louis (Oran). — La Société des Exploitations électriques vient de demander la concession d'une distribution d'énergie électrique. (Commune de 2447 habitants de l'arrondissement d'Oran.)

Tonnerre (Yonne). — Le Conseil municipal est saisi d'une demande de concession pour l'éclairage électrique présentée par MM. Camus frères. (Chef-lieu d'arrondissement de 4522 habitants.)

Uzès (Gard). — Le Conseil municipal a accepté les propositions de la Compagnie du Sud-Electrique pour l'installation d'une distribution d'énergie électrique. (Chef-lieu d'arrondissement de 5182 habitants.)

Villemandeur (Loiret). — La Société l'Energie industrielle vient de demander la concession de l'éclairage électrique. (Commune de 790 habitants du canton et de l'arrondissement de Montargis.)

Villeroy (Seine-et-Marne). — Le Conseil municipal est saisi de différentes demandes de concession d'une distribution d'énergie électrique. (Commune de 265 habitants du canton de Claye-Souilly, arrondissement de Meaux.)

Viriville (Isère). — La Société électrique Force et Lumière de Grenoble vient d'être chargée de l'installation de la lumière électrique. (Commune de 1360 habitants du canton de Roybon, arrondissement de Saint-Marcellin.)

Vitry-aux-Loges (Loiret). — Le projet d'une distribution d'énergie électrique, présenté par la Société Lefebvre, a été adopté par la municipalité. (Commune de 1439 habitants du canton de Chateauneuf-sur-Loire, arrondissement d'Orléans.)

Vitteaux (Côte-d'Or). — Il est question d'installer l'éclairage électrique. (Chef-lieu de canton de 1292 habitants, arrondissement de Semur-en-Auxois.)

Wattignies (Nord). — Le Conseil municipal vient de nommer une commission chargée de l'étude d'une distribution d'énergie électrique. (Commune de 2816 habitants du canton de Seclin, arrondissement de Lille.)

*
* *

Humour allemand.

(Du *Simplissimus*, journal satirique de Munich). — Le lieutenant Tauber, du régiment des chemins de fer, a fait une conférence sur l'emploi de l'électricité dans la guerre. Son Excellence, le général de division de cavalerie, serre la main de Tauber et lui dit : « Véritablement très claire et très instructive, votre conférence, cher lieutenant, elle met bien les choses au point; un seul reproche : vous avez parlé de kilowatt, c'est une petite erreur; je connais l'homme, c'est mon ami, il s'appelle le comte de Kolowrat! »

*
* *

Projet de loi relatif aux usines hydrauliques.

Le Sénat vient de consacrer quatre séances à l'examen du projet de loi sur les usines hydrauliques établies sur les cours d'eau et canaux du domaine public. Voté par la Chambre en 1908, — sans débat il est vrai, — ce projet de loi a fait l'objet au Sénat d'une étude très attentive, avec la collaboration de plusieurs ministres des travaux publics et de la Chambre syndicale des forces hydrauliques.

Voici le texte de cet important document législatif qui ne deviendra définitif qu'après une seconde lecture au Sénat et son adoption par la Chambre des députés.

TITRE Ier

CLASSIFICATION DES USINES

Art. 1er. — Les usines hydrauliques établies sur les cours d'eau et canaux du domaine public se divisent en usines autorisées et en usines concédées.

Art. 2. — Sont classées comme usines autorisées, les usines qui disposent d'une puissance brute en étiage d'au plus 200 kw et qui n'ont pas pour objet principal le commerce de l'énergie.

Toutes les autres usines sont concédées.

TITRE II

USINES AUTORISÉES

Art. 3. — Les usines autorisées continuent à être régies par les lois et règlements actuelle-

ment en vigueur. Tout en restant essentiellement précaires et révocables, les autorisations qui constituent leur titre ne sont, en aucun cas, valables pour une durée supérieure à cinquante ans. Elles pourront être renouvelées au cours de cette période pour une nouvelle durée maximum de cinquante ans.

A l'expiration de ce délai, si l'autorisation n'est pas renouvelée, le permissionnaire est tenu, au choix de l'administration, soit de rétablir les lieux dans l'état primitif, soit d'abandonner à l'Etat, sans indemnité, ceux de ses ouvrages qui sont établis sur le domaine public fluvial.

Art. 4. — En ce qui concerne les usines actuellement existantes, le délai de cinquante ans fixé à l'article précédent courra à partir de la promulgation de la présente loi.

Art. 5. — Les usines autorisées peuvent être exceptionnellement admises à vendre au public leurs excédents d'énergie ou leurs résidus d'exploitation. Les conditions de l'autorisation sont déterminées dans chaque cas par un arrêté du ministère des travaux publics.

TITRE III

USINES CONCÉDÉES

Art. 6. — La force motrice destinée à alimenter les usines concédées fait l'objet d'une concession d'une durée déterminée avec cahier des charges conforme à un ou plusieurs types approuvés par décret rendu en Conseil d'Etat, sauf les dérogations ou modifications qui seraient expressément spécifiées dans l'acte de concession.

La concession est accordée au nom de l'Etat par un décret rendu en forme de règlement d'administration publique. Une loi est nécessaire lorsque les travaux d'appropriation de la force comportent le détournement des eaux de leur lit naturel, sur une longueur de plus de 20 km, mesurée suivant ce lit, ou que la puissance brute dont l'usine pourra disposer à l'étiage dépasse 15 000 kw.

Les modifications apportées ultérieurement à l'emploi et à la répartition de la force hydraulique sont autorisées par décret rendu en Conseil d'Etat après enquête.

Ces dispositions ne s'appliquent pas aux usines qui font partie intégrante d'entreprises déclarées d'utilité publique et pour lesquelles un modèle de règlement spécial sera arrêté par décret rendu en Conseil d'Etat.

Art. 7. — La concession investit le titulaire, pour l'exécution des travaux définis au cahier des charges, et pour ces travaux seulement, de tous les droits que les lois et règlements confèrent à l'Administration en matière de travaux publics. Le concessionnaire demeure en même temps soumis à toutes les obligations qui dérivent pour l'Administration de ces lois et règlements.

S'il y a lieu à expropriation, il y est procédé conformément à la loi du 3 mai 1841, au nom de l'Etat et aux frais du concessionnaire.

Art. 8. — Les usines concédées ont le droit d'occuper les propriétés privées, nécessaires à l'appui des ouvrages de retenue ainsi qu'à l'établissement des canaux souterrains d'adduction et de fuite conformément aux dispositions des projets régulièrement approuvés par l'Administration, à la charge d'une juste et préalable indemnité.

Sont exceptés de cette servitude, les habitations et les bâtiments, cours, jardins attenant à ces habitations.

L'exercice de ces servitudes doit être précédé d'une notification directe aux intéressés et d'une enquête spéciale dans chacune des communes où doivent être établis les ouvrages précités.

Les indemnités qui pourraient être dues de ce chef sont réglées par le tribunal civil; s'il y a expertise, il y sera procédé conformément aux articles 303, 304 et 305 du code de procédure civile.

Art. 9. — Le cahier des charges des usines concédées détermine notamment :

1° La destination de l'usine;

2° La durée de la concession qui, lorsque la concession est accordée par décret, ne peut dépasser soixante ans, à dater de la mise en service de l'usine;

3° Les ouvrages, terrains, bâtiments et engins de toute nature constituant les dépendances immobilières de la concession;

4° Le règlement d'eau de l'usine et, en particulier, les mesures intéressant la navigation ou le flottage, la protection contre les inondations, la salubrité publique, l'alimentation des populations riveraines, les réserves en eau et en force stipulées au profit des associations agricoles, constituées conformément aux lois des 21 juin 1865 et 22 décembre 1888, les nécessités de l'irrigation, la conservation et la libre circulation du poisson, la protection des paysages;

5° Les conditions financières de la concession et, s'il y a lieu, la contribution afférente à l'utilisation des ouvrages déjà établis ou à établir par l'Etat dans l'intérêt de la navigation, du flottage ou de la régularisation du débit des eaux;

6° Le montant du cautionnement;

7° Les tarifs maxima à percevoir pour la vente au public de l'énergie;

8° Les réserves en eau ou en force stipulées au profit des services publics, ainsi que les conditions auxquelles elles devront être mises à la disposition de ces services;

9° Les conditions dans lesquelles devra pouvoir être exercé le rachat par l'autorité concédante;

10° Et, d'une manière générale, les droits et obligations du concessionnaire, tant pendant la durée de la concession qu'à son expiration.

Art. 10. — Les ouvrages, terrains, bâtiments et engins de toute nature déterminés au cahier des charges comme constituant les dépendances immobilières de la concession font partie du domaine public; ils sont assimilés aux ouvrages de la grande voirie, notamment au point de vue de la répression des contraventions. Les contraventions sont passibles d'une amende de 16 à 400 fr.

Art. 11. — Au moment où la concession prend fin, l'Etat entre gratuitement, et par le fait même, en possession des dépendances du domaine public telles qu'elles sont définies à l'article précédent.

Art. 12. — Les usines qui font partie intégrante d'entreprises d'utilité publique, et les usines concédées qui n'ont pas pour objet principal le commerce de l'énergie, peuvent à toute époque vendre et employer leurs excédents d'énergie et leurs résidus d'exploitation aux conditions fixées par un décret rendu en Conseil d'Etat sur le rapport du ministre des travaux publics.

Les usines actuellement existantes, qui ont été autorisées à titre précaire et révocable, et qui disposent d'une puissance brute en étiage supérieure à 200 kw ou qui ont pour objet principal le commerce de l'énergie, pourront, sur la demande des permissionnaires, être placées sous le régime des mines concédées.

Toutefois, la concession leur sera toujours accordée par décret.

Art. 14. — Les prescriptions de cette loi sont applicables aux départements et aux communes, demandeurs de concessions de forces hydrauliques sur les cours d'eau et canaux du domaine public, avec droit de préférence, à condition qu'ils les exploitent sans rétrocession, pour assurer des services publics ressortissants, départementaux ou communaux.

Deux ou plusieurs départements ou communes pourront être demandeurs en concession pour une exploitation en commun, soit entre départements, soit entre communes, soit entre départements et communes.

TITRE IV

DISPOSITIONS GÉNÉRALES

Art. 15. — Les cours d'eau ou parties de cours d'eau, ainsi que les canaux du domaine public, auxquels s'applique la présente loi, sont :

1° Ceux qui figurent au tableau annexé à l'ordonnance du 10 juillet 1835, en tenant compte des modifications apportées à ce tableau par les décrets postérieurs de classement et de déclassement;

2° Ceux qui sont entrés dans le domaine public à la suite de l'exécution de travaux déclarés d'utilité publique ou d'actes de rachat.

Les cours d'eau, portions de cours d'eau et canaux ainsi définis ne pourront être distraits du domaine public qu'en vertu d'une loi.

Art. 16. — Les redevances domaniales à imposer aux usines autorisées sont établies conformément à l'article 44 de la loi du 8 avril 1898 et aux règlements rendus ou à rendre en exécution de cet article. Ces règlements devront déterminer les conditions spéciales auxquelles seront fixées les redevances applicables aux usines établies sur les canaux du domaine public.

Art. 16 *bis*. — La dérivation à l'étranger de l'énergie électrique produite en France par des usines hydrauliques établies sur les cours d'eau appartenant au domaine public, est interdite sous réserve des traités internationaux.

Par exception, un décret rendu en Conseil d'Etat pourra autoriser pour une durée de vingt-cinq ans au maximum, mais renouvelable, le transport de la force électrique à l'étranger.

Art. 17. — Des règlements d'administration publique rendus sur le rapport du ministre des travaux publics détermineront :

1° Le modèle du règlement d'eau pour les usines autorisées;

2° Le texte du cahier des charges, type des usines concédées;

3° La forme de l'instruction des projets et de leur approbation:

4° La forme des différentes enquêtes relatives à l'autorisation ou la concession des usines, à l'établissement des servitudes spéciales d'appui et de passage;

5° L'organisation du contrôle des usines concédées, contrôle dont les frais seront à la charge des concessionnaires;

6° Les conditions générales de mise en vente des excédents d'énergie et des résidus d'exploitation dans les cas prévus aux articles 5 et 12;

7° Et, en général, toutes les mesures nécessaires à l'application de la présente loi.

Art. 18. — Les dispositions de la présente loi ne s'appliquent pas aux usines ayant une existence légale.

Art. 19. — Sont abrogées toutes les dispositions de loi ou de règlement contraires à la présente loi.

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

Une illumination électrique en Amérique.

Installations de la dernière Exposition d'électricité de Boston.

Le réseau de distribution d'électricité de Boston est, au monde entier, le plus important et le



Fig. 197. — Illumination de la facade principale de l'Exposition de Boston.

plus chargé; de tout temps, l'administration de ce réseau a consacré les plus grands efforts à assurer l'extension de son réseau de distribution et à développer les applications de l'électricité; c'est en grande partie sous son impulsion que fut organisée l'exposition spéciale d'électricité que les Américains ont pu admirer à Boston à la fin de l'année dernière.

Une exposition de ce genre devait naturellement donner une place considérable aux méthodes d'éclairage, les installations qui furent



Fig. 198. — Illumination de l'entrée principale de l'Exposition de Boston.

réalisées sous ce rapport se rangent effectivement parmi les plus importantes que l'on ait jamais conçues et exécutées jusqu'à présent.

La partie principale des équipements, au point de vue décoratif, était celle établie pour l'illumination de la façade principale (fig. 197) et des entrées monumentales; la façade n'avait pas moins de 200 m de longueur. On y avait formé des mosaïques lumineuses de plusieurs couleurs, au moyen de lampes de 8 et de 4 bougies, placées aussi près les unes des autres que le permettaient les supports; une première entrée monumentale



Fig. 199. — Candélabres avec lampes à arc flamme de différentes couleurs.

(fig. 198) consistait en deux colonnes lumineuses supportant un arc décoré de la même façon; une seconde entrée, moins importante cependant que la première, était constituée de manière identique; au total, 25 000 lampes environ avaient été employées; une tour, à l'un des angles du hall, était aussi illuminée à profusion.

L'éclairage intérieur, sauf pour le hall principal, était assuré au moyen de lampes à filament

métallique Mazda (tungstène étiré) de 250 et de 400 bougies; au centre, se trouvait un motif formé d'une lampe Mazda de 400 bougies et de lampes de couleur.

Le grand hall était orné de lanternes artistiques : dix placées sur deux rangées de colonnes dans la partie centrale, étaient munies de lampes Mazda de 500 bougies; le long de la galerie étaient formées des fleurs lumineuses; 50 lanternes en bronze et garnies, comme les premières, de verres primastiques, étaient suspendues sur des consoles et des appliques; elles étaient éclairées par des lampes Mazda de 250 bougies, rouges et vertes.

Des lampes de 60 et 100 bougies illuminaient, en outre, les côtés, les couloirs d'entrée, un château de lumières édifié dans l'une des ailes, etc.

Indépendamment de la façade principale dont nous avons parlé, le hall d'exposition comprenait encore près de 1000 mètres de façades sur l'avenue Huntington; celle-ci était éclairée au moyen de lampes à arc-flamme.

On avait adopté, pour faire voir la multiplicité des effets qu'il est possible d'obtenir de l'éclairage électrique, des lampes à crayons minéralisés de diverses compositions et donnant donc des lumières de colorations distinctes (fig. 199).

C'est la première tentative que l'on fait, croyons-nous, dans cette voie : elle a été couronnée de succès et semble pouvoir être suivie d'autres applications; les arcs à flamme colorée ont, il est vrai, un rendement sensiblement inférieur à celui des arcs à flamme jaune; ils sont néanmoins plus efficaces que les arcs ordinaires et, en l'occurence, l'éclairage obtenu était nettement supérieur à celui que l'on aurait pu réaliser avec des lampes à globe de couleur.

Plus de 200 lampes de ce genre avaient été installées à l'Exposition de Boston, pour le seul éclairage de l'avenue Huntington; outre cela, cette artère possédait des girandoles de lampes à incandescence suspendues, à intervalle de 0,30 m environ les unes des autres, à des câbles souples.

Dans les autres parties et sauf pour les mosaïques lumineuses, où les lampes étaient plus serrées encore, l'espacement des lampes était en moyenne de 0,20 m; 6000 lampes à incandescence représentant une puissance lumineuse totale de 300 000 bougies avaient été installées et brillaient journellement.

HENRY.

Survolteurs et survolteurs-dévolteurs[1].

(Suite) (1).

Un survolteur du type Entz peut être employé directement sans qu'il soit nécessaire d'y introduire aucun dispositif spécial, avec une génératrice compoundée ou surcompoundée. Cela résulte de ce que ce survolteur agit toujours d'une manière complète dès que le courant fourni par la génératrice tend à croître. Il provoque une décharge de la batterie jusqu'à ce que les résistances électriques des deux piles de disques aient repris leur état d'équilibre. Si la génératrice est fortement compoundée, tout accroissement de courant débité tend à élever sa force électromotrice et, par conséquent, à obliger le survolteur à produire lui-même une différence de potentiel plus élevé pour atteindre un état d'équilibre. Mais ici, cet inconvénient doit être tout à fait réduit puisque, par le jeu même du dispositif, cet accroissement du courant débité est presque immédiatement contrarié. Le compoundage ne saurait donc gêner le fonctionnement du survolteur, tant au moins que les butées E et F n'ont pas à intervenir, c'est-à-dire tant que les variations à contenir restent comprises dans les limites de la capacité régulatrice du groupe batterie-survolteur.

Un grand mérite de ce survolteur est son extrême simplicité. Pas d'enroulements inducteurs compliqués et délicats à régler, à établir, de façon à obtenir cet équilibre des champs pour un régime donné comme dans les survolteurs des classes précédentes. Tout le réglage consiste dans la tension exacte à donner au ressort antagoniste et dans la position des butées, déterminations qu'une courte expérience faite sur l'installation même permet d'effectuer très rapidement et sans nulle difficulté.

Avec ce dispositif, lorsque le régime I_0 est réalisé pour la génératrice principale, le circuit magnétique du survolteur est à l'état neutre, au

(1) Voir l'*Électricien*, tome XLIV, p. 370; n° 1151, 18 janvier 1913, p. 37; n° 1155, 15 février 1913, p. 97, n° 1157, 1er mars 1913, p. 131, n° 1161, 29 mars 1913, p. 194 et n° 1162, 5 avril 1913, p. 215.

magnétisme rémanent près. L'enroulement d'excitation peut être très réduit et le métal travaille toujours au-dessous du coude de la courbe d'aimantation.

Dans les survolteurs précédemment étudiés, les enroulements sont beaucoup plus coûteux à établir, puisque l'état neutre du circuit magnétique n'est obtenu que par une combinaison de champs opposés qui se font équilibre et qui, individuellement, ont une valeur élevée, exigent beaucoup de cuivre et une continuelle dépense d'énergie.

Les constructeurs de cet appareil revendiquent pour lui une autre propriété importante sur laquelle il est nécessaire de s'arrêter un moment, parce qu'elle intéresse sa rapidité d'action. Lorsque l'équilibre du fléau est rompu, que l'action prédominante, soit celle du plongeur ou celle du

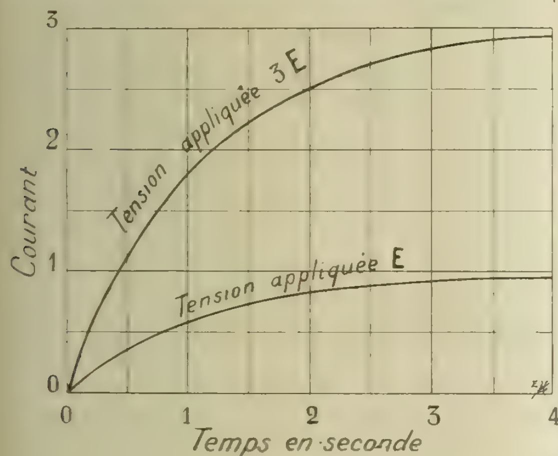


Fig. 200.

ressort, c'est la sensibilité des p es de disques à la pression qui, déterminant une variation de résistance en rapport avec cette pression, donne naissance au courant d'excitation de l'excitatrice, laquelle à son tour fournit l'excitation du survolteur. L'action du survolteur dépend évidemment uniquement, puisque sa vitesse est constante, du champ dans lequel il tourne, c'est-à-dire du courant d'excitation qu'il reçoit ou, enfin, la résistance de son enroulement excitateur étant constante, cette action du survolteur apparaît comme proportionnelle à la différence de potentiel produite par l'excitatrice. Or, et c'est là l'intéressant, selon les constructeurs, par le jeu des piles de disques, il se trouve que l'excitatrice fournit toujours une différence de potentiel plus grande — trois fois, disent-ils — que celle qui serait strictement nécessaire au réglage à effectuer. Cette circonstance diminue le temps qui s'écoule entre le moment où l'équilibre du fléau est rompu et celui où le champ a pris dans le circuit magnétique du survolteur la valeur qu'il doit prendre.

On peut s'en rendre compte. Pour une pointe donnée du courant de ligne qu'on veut faire supporter à la batterie, il faut que le circuit magnétique du survolteur soit le siège d'un flux déterminé. Ce flux exige, à son tour, que l'excitatrice produise une certaine tension E. Si la propriété en question est vérifiée, c'est une tension $3E$ que, dans cette hypothèse, le régulateur automatique déterminera réellement l'excitatrice à produire. Si maintenant R_s et L_s sont respectivement la résistance et le coefficient de self-induction du circuit excitateur du survolteur, le courant i_s, dans cet enroulement, a pour valeur à l'instant t,

$$i_s = \frac{3E}{R_s}\left(1 - e^{-\frac{R_s}{L_s}t}\right) \qquad (47)$$

alors qu'il serait

$$i_s^E = \frac{E}{R_s}\left(1 - e^{-\frac{R_s}{L_s}t}\right) \qquad (48)$$

sans cette propriété.

En résolvant ces équations par rapport au temps, on trouve qu'avec la tension appliquée triple, le temps employé pour atteindre la valeur i_s est très sensiblement réduite.

Les courbes de la figure 200 illustrent cette remarque. Elles ont été établies à l'aide des deux équations ci-dessous, en y supposant, pour plus de simplicité, que le rapport R_s/L_s est égal à l'unité. Les temps sont portés en abscisses, les intensités de courant en ordonnées. En tirant un trait horizontal par un point ayant pour ordonnée l'intensité de courant à obtenir, on voit immédiatement l'avantage résultant de la tension triple.

Par exemple, si avec la tension appliquée E, il faut 2 secondes pour atteindre 0,86 ampère, on reconnaît qu'il faut seulement *un tiers de seconde* pour atteindre cette même valeur lorsque la tension appliquée est $3E$.

C'est là un avantage de premier ordre à l'actif de ce survolteur, puisque, pour tout survolteur automatique de batterie, on doit tendre à réaliser la réversibilité immédiate.

Survolteurs basés sur le principe du survolteur Entz. — Régulateur Tirrill. — La figure 201 donne le schéma de ce dispositif, qui a d'abord été employé pour régler à une valeur constante la tens on aux barres, avec un montage un peu

différent. Le principe est le même que celui du survolteur Entz, mais il est réalisé de façon un peu différente. L'appareil comporte toujours un fléau articulé en O et soumis à la double action d'un solénoïde à plongeur D et d'un ressort antagoniste P. Seulement, le solénoïde n'est plus traversé par le courant total de la génératrice principale, mais seulement par une fraction de ce courant. Ce solénoïde D est relié à une résistance réglable M, ainsi que l'est l'enroulement en gros fil dans les survolteurs différentiels. Le fléau porte à son extrémité opposée au plongeur une pièce A qui peut venir toucher deux contacts fixes B et C. Ces deux contacts sont assez rapprochés, de sorte que le fléau ne peut prendre qu'une oscillation d'amplitude relativement faible. Quand l'équilibre électrique du système, c'est-à-

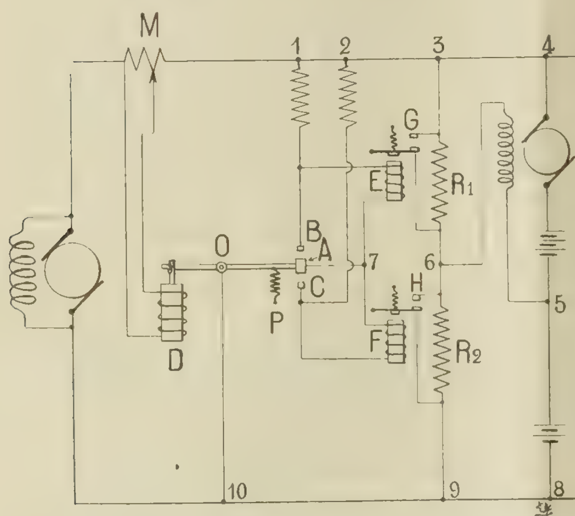


Fig. 201.

dire le régime I_0 sur la génératrice principale est réalisé, le fléau reste en équilibre entre les deux contacts B et C, la pièce A ne touchant ni l'un ni l'autre de ces deux plots.

Les piles de disques du survolteur Entz sont ici remplacées par deux résistances R_1 et R_2 qui, au moyen des contacts A, B et C, et des deux relais E et F, sont automatiquement mises en court-circuit l'une ou l'autre lorsque l'équilibre est rompu. On n'agit donc plus par variation, mais par suppression pure et simple de la résistance auxiliaire. Lorsque le fléau est dans sa position d'équilibre, c'est-à-dire lorsque A ne touche aucun des contacts B et C, les deux relais E et F sont en circuit, l'un par 1, E, 7, A, O, 10; l'autre, par 2, C, F, 7, A, O, 10; ils attirent leurs armatures. Ceci a pour effet d'ouvrir les contacts G et H qui, autrement, se fermeraient sous l'action des ressorts antagonistes. Les deux résistances R_1 et R_2 sont à leur tour en circuit lorsque les contacts G et H sont ouverts et se trouvent montées en série entre les barres omnibus. Or, elles sont égales. Il y a donc la même différence de potentiel entre les points 3 et 6 et 6 et 9 et cette différence de potentiel est la moitié exactement de la tension aux barres. L'enroulement d'excitation du survolteur se trouve relié d'une part au point 6, d'autre part en 5 au milieu de la batterie. Dans l'état d'équilibre, correspondant au régime I_0 à maintenir sur la génératrice principale, le survolteur ne doit produire aucune différence de potentiel et la batterie présente une différence de potentiel aux bornes qui équilibre exactement la tension des barres. Les points 5 et 6 sont, quand cet état est réalisé, au même potentiel et aucun courant ne peut circuler dans l'enroulement inducteur du survolteur, ce qui est bien conforme au but à atteindre.

Il convient maintenant d'examiner ce qui se produit lors du contact des blocs A et B. Le relais E est en court-circuit et, sous l'action du ressort de rappel, le contact G se ferme, mettant à son tour en court-circuit la résistance R_1. Or, l'état électrique du relais F et du contact H n'ont pas été modifiés. La mise en court-circuit de la résistance R_1 a pour effet immédiat de porter le point 6 au même potentiel que le point 3; c'est à un potentiel qui n'est plus le même que celui du point 5 et un courant se développe dans le circuit d'excitation du survolteur. Tout à l'heure, il y avait, entre les points 6 et 9, la moitié du potentiel des barres. Il y a maintenant entre ces points le potentiel même des barres. Il y a donc entre les points 6 et 5 une différence de potentiel égale à la moitié de celle des barres.

Des phénomènes analogues se produisent quand c'est, non plus le contact A B, mais le contact A C qui se réalise. Mais c'est alors la résistance R_2 qui est court-circuitée et le point 6 prend le potentiel du point 9. Il en résulte, entre les points 6 et 5, une différence de potentiel égale à la demi-tension des barres et un courant égal au précédent circule dans le circuit d'excitation du survolteur.

Ces courants d'excitation, qui produisent le champ du survolteur, n'ont pas le même sens selon que A vient toucher B ou C. Par exemple, si la tension des barres est 110 volts dans l'état d'équilibre (régime I_0 sur la génératrice principale), les points 5 et 6 sont l'un et l'autre au potentiel 55 volts. Il faut supposer les points 10, 9, 8 au potentiel zéro et les points 1, 2, 3, 4 au potentiel 110 volts. On pourrait évidemment supposer l'inverse, mais cela ne changerait rien à ce

qui suit et, dans les deux cas, le potentiel aux points 5 et 6 à l'état d'équilibre est bien 55 volts.

Quand on réalise le contact A B, c'est R_1 qui est court-circuitée et le point 6 prend le potentiel du point 3, soit 110 volts, qui est supérieur à celui du point 5, en sorte que le courant d'excitation circule de 6 vers 5. Si, au contraire, c'est le contact A C qui se trouve établi, on a vu que le point 6 prend le potentiel du point 9, c'est-à-dire le potentiel zéro, inférieur au potentiel du point 5 qui est 55 volts. Le courant dans le circuit d'excitation circulera donc de 5 vers 6, sens inverse du précédent.

On comprend maintenant sans peine le mode de fonctionnement de ce dispositif. Pour le régime I_0, à maintenir sur la génératrice principale, le fléau O A est en équilibre et la pièce A ne touche aucun des contacts B ou C, les résistances R_1 et R_2 sont toutes deux en circuit, les points 6 et 5 sont au même potentiel, le survolteur n'est pas excité et ne produit aucune différence de potentiel et la batterie reste inactive si elle a bien été amenée dans l'état de charge qui convient à cet équilibre. Si la demande du réseau augmente, le débit tend à croître sur la génératrice principale, donc en M et, par suite, dans le solénoïde D. L'équilibre du fléau est troublé au profit du plongeur qui s'enfonce dans le solénoïde et le bloc A s'approche de B. Tant que A n'est pas venu au contact de B, il n'a pu se produire dans le dispositif aucune action de nature à limiter l'excès de courant demandé à la dynamo. Tant que ce contact n'est pas réalisé, le courant de la dynamo et, par suite, l'action du solénoïde sur le plongeur tendent à croître en même temps que le courant de ligne. Le contact A B se produira donc nécessairement. L'enroulement d'excitation du survolteur doit être fait dans un sens tel que la différence de potentiel produite par le survolteur lors de la fermeture du contact A B provoque une *décharge* de la batterie. On voit alors que la fermeture du contact A C provoquera bien une *charge*, puisqu'elle inverse le sens du courant d'excitation.

Il faut remarquer qu'entre le moment de la fermeture d'un des contacts, A B par exemple, et le moment où la batterie entre en action, se décharge dans l'espèce, il s'écoule un certain temps t qu'on peut décomposer ainsi :

Durée t_1 de l'établissement du courant dans le solénoïde E qui a un coefficient de self-induction L_E;

Temps t_2 nécessaire pour vaincre l'inertie de la pièce mobile du relais E;

Temps t_3 nécessaire pour annuler le courant en R_1;

Durée t_4 de l'établissement du courant dans les bobines excitatrices du survolteur, ayant un coefficient de self-induction L_S.

C'est évidemment la somme $t_1 + t_2$ qui forme la partie la plus importante de la durée totale, devant laquelle on peut ne pas tenir compte de la somme complémentaire $t_2 + t_3$.

Ce qui a été dit à propos du survolteur Entz, en ce qui concerne l'avantage qu'il y a d'accroître la tension aux bornes d'une bobine pour diminuer la période d'établissement d'un courant donné, permet de comprendre qu'ici, où on met la moitié de la tension des barres aux bornes du circuit d'excitation du survolteur, la durée t_3 sera relativement réduite. Aussi ce dispositif, malgré le plus grand nombre d'organes qui participent au réglage, agit-il encore rapidement.

Ce réglage, par suppression complète des résistances, n'est pas sans analogie, dans son principe et dans ses résultats, avec le système de régulation dit par *tout ou rien*, en usage dans certains moteurs à explosion. En somme, on cherche à produire un effet supérieur à ce qui serait nécessaire pour produire le réglage strictement correct. Il en résulte que le fléau est dans un état d'agitation perpétuelle.

Si on appliquait tel quel le régulateur Tirril on n'obtiendrait pas, assurément, un bon réglage. En effet, la brutalité de l'action régulatrice fait produire au survolteur, comme on vient de l'observer, une différence de potentiel nettement trop grande, quel que soit d'ailleurs son sens. La décharge ou la charge de la batterie sont en proportion et, par conséquent, dépasseront notablement la valeur qui conviendrait au réglage précis. C'est déjà un inconvénient. Mais une autre conséquence immédiate est que, le réglage ayant été dépassé, un nouveau réglage inverse se trouve aussitôt produit. Par exemple, si le survolteur a provoqué une décharge de la batterie, cette décharge suppose que le courant extérieur a subi un accroissement au-dessus de I_0. Si le réglage était précis, la décharge de la batterie aurait pour effet de ramener à la valeur I_0 le courant sur la génératrice. Ici, le réglage est dépassé, ce qui signifie que la batterie se décharge plus qu'il ne faudrait, autrement dit qu'elle fournit non seulement l'excès du courant de ligne sur le courant de régime I_0, mais encore qu'elle fournit une partie appréciable de ce courant I_0, de sorte que la génératrice, par l'effet du réglage, au lieu d'être ramenée à ce débit I_0, est amenée à un débit inférieur. Le dispositif régulateur va donc

intervenir, en sens inverse, pour rétablir les choses et, comme sa nature l'oblige toujours à dépasser le but, il sera suivi aussitôt d'un nouveau réglage en sens inverse. C'est un effet tout à fait analogue à celui que produit sur une machine à vapeur un régulateur trop sensible.

Que faudrait-il pour écarter cette difficulté? Simplement rompre les contacts A B ou A C un moment après leur fermeture et assez tôt pour que le courant de charge ou de décharge de la batterie n'ait pas le temps de prendre une valeur trop grande.

Ch. VALLET.

(A suivre.)

Le four électrique dans la métallurgie de fer.

(Suite et fin) (1).

B. Fours à induction ou sans électrodes. — Le développement des fours à induction avait été quelque peu contrarié, pendant un certain temps, par suite de la rivalité existant entre différents appareils de ce système; mais cette difficulté a été aplanie récemment grâce à la fusion, sous la direction de la *Gesellschaft fur Elektrostahl*, des détenteurs des brevets relatifs aux systèmes Kjellin, Rochling-Rodenhausen et Frick.

Sans tenir compte de diverses installations exécutées à des époques différentes dans un but de recherches expérimentales, il y a en service régulier :

9 fours Kjellin avec une capacité totale de 17 tonnes.

17 fours Rochling-Rodenhauser, avec une capacité totale de 57 tonnes.

1 four Frick, avec une capacité totale de 12 tonnes.

Ces installations produisent au minimum 100 000 tonnes d'acier par an.

Four à induction simple. — Les fours à induction sont ceux qui ont le meilleur rendement thermique; mais ils présentent, dans la forme simple qu'ils avaient au début, certains inconvénients auxquels ont pour but de remédier les dispositions réalisées en ces dernières années.

En premier lieu, la forme annulaire du four à induction primitif est peu avantageuse au point de vue de la construction et de l'entretien de l'appareil ainsi que de l'exécution de l'opération métallurgique: il est difficile, sinon impossible, d'y procéder à l'affinage qui dépend de la réaction du laitier sur le métal; le fait que l'énergie calorifique n'est transmise au laitier que par le métal est un autre inconvénient, parce qu'il empêche que l'on obtienne un laitier bien fluide ; en outre, le four ne peut jamais être vidé complètement : il faut que l'on y laisse toujours une partie de la charge précédente pour établir le circuit secondaire, et l'on ne peut partir de charges froides; enfin, l'existence dans la sole du four d'un appareil plus ou moins délicat n'est pas faite pour plaire beaucoup aux métallurgistes.

Les fours à induction simple, de Kjellin et de Frick, par exemple, ne conviennent donc guère que pour la fusion de produits relativement purs.

Au point de vue électrique, l'appareil ne constitue pas autre chose qu'un gros transformateur statique, dont le côté secondaire, à basse tension, est court-circuité et dont le réglage ne présente aucune difficulté spéciale.

Au point de vue métallurgique, les conditions sont moins simples, parce que le four constitue, pour le métallurgiste, un appareil de forme un peu spéciale, où le chauffage est plus rapide et plus intense que dans les autres formes de four et où la charge est automatiquement mélangée par l'effet des réactions électro-magnétiques.

On comprend qu'en présence de ces propriétés particulières, le métallurgiste a pu être enclin à repousser un appareil qui ne lui paraissait pas présenter d'avantages spéciaux ; l'expérience a fait justice, cependant, de ces appréhensions; elle a établi rapidement que le four électrique, même comme appareil simple, est un outil précieux.

Constitution des revêtements. — La confection des revêtements des fours d'induction a donné lieu à de nombreuses recherches.

Dans le premier four à induction construit à Gysinge par M. le Dr Kjellin, le revêtement était acide et constitué par des briques de silice; on constata qu'il était absorbé par le bain, et on le remplaça par un revêtement basique composé ainsi qu'il suit :

10 kg de magnésie vive, finement broyée.

(1) Voir l'*Électricien*, n° 1161, 29 mars 1913, p. 193, et n° 1162, 5 avril 1913, p. 212.

500 kg de magnésie.

40 kg d'argile de Hollande, eau et un peu d'acide borique.

La quantité du mélange nécessaire pour la confection du revêtement du four, jusqu'à hauteur du niveau supérieur du bain, était de 2700 kg; le revêtement était achevé au moyen de briques de magnésie; 210 charges représentant 285 tonnes d'acier purent être traitées dans le four, avec un seul revêtement.

Par la suite, on a amélioré la confection du pisé, employant comme liant du goudron chaud; avec ce liant, le revêtement est plus homogène et moins poreux, et il empêche davantage les infiltrations. Actuellement, aux *Rochlingsche Eisen und Stahlwerke*, à Volkgingen, et aux *Vereinigte Huttenwerke Burbach Eich Dudlingen* (Luxembourg), le revêtement est confectionné de la façon suivante.

Les plaques du four sont d'abord protégées par une couche de briques réfractaires qui servent aussi à empêcher les pertes par rayonnement; ces briques ne sont pas en contact avec les matières traitées et il est rare que l'on doive les remplacer; la sole du four est ensuite battue au moyen de machines automatiques et jusqu'au niveau du creuset avec une couche d'un mélange de dolomie grillée et de goudron; la dolomie est finement broyée et intimement mélangée au goudron au moyen de moulins spéciaux; on met alors en place, dans le four, les formes qui doivent y former le bassin et les canaux; autour de ces formes, on continue à battre le mélange, on enlève enfin les formes et l'on achève le revêtement au moyen de briques de dolomie; la voûte du creuset et les couvercles des canaux sont garnis de briques de silice, supportées par un châssis approprié. Avant de les mettre en place, on sèche le revêtement en plaçant dans les canaux des anneaux métalliques que l'on chauffe électriquement à une température voisine du point de fusion; pour éviter que ces anneaux s'oxydent, on les recouvre de graphite et d'huile; aussitôt que les vapeurs provenant de la combustion du goudron commencent à se dégager, les couvercles du creuset et des canaux sont mis en place et l'on verse dans l'appareil une charge de fonte en fusion; cela fait, on élève la température en la portant au maximum requis pour achever la cuisson du revêtement.

Pour un four de 4 tonnes, le renouvellement du revêtement demande approximativement 36 heures se décomposant ainsi qu'il suit :

Enlevage de revêtement ancien et battage du nouveau pisé. . . 24 heures.
Brûlage du goudron. . . . . . 6 —
Cuisson du revêtement. . . . . 6 —

La dépense d'énergie électrique pour l'exécution de ces opérations est de 230 kw-heure approximativement.

Le revêtement ainsi confectionné permet de traiter de 90 à 125 charges, soit 360 à 500 tonnes de métal, selon la nature des matières traitées.

Aux *Poldihutte*, après avoir essayé un revêtement en magnésie battue, qui ne donna pas des résultats satisfaisants, on a adopté un revêtement formé de plusieurs couches successives destinées à se corriger l'une l'autre; le revêtement actuel, qui est couvert par des brevets, se compose de la façon suivante : on dépose d'abord sur le fond une première couche horizontale de briques réfractaires, puis une seconde couche horizontale de briques de magnésie en employant comme ciment un mélange de magnésie en poudre, de chaux et d'eau; on place ensuite une couche de briques réfractaires tout autour du four contre l'enveloppe, puis, des pièces intercalaires en fer forgé sont placées contre cette première couche de briques et contre l'enveloppe de réfrigération du transformateur; ces pièces sont mises en place à peu près comme les douves d'un tonneau, elles servent de support temporaire à des tubes en amiante; des cylindres de papier sont ensuite disposés dans le four, où ils sont maintenus provisoirement par des manchons en tôle de fer bien huilée, ils forment une chambre où l'on charge le revêtement annulaire en dolomie battue, mélangée avec du goudron; un creuset en briques de magnésie est ensuite constitué en employant comme ciment le mélange préindiqué; on forme enfin un dernier revêtement en magnésie battue, mélangée avec du laitier Thomas et du goudron chaud.

On retire enfin les cylindres supportant la dolomie; le revêtement intérieur est composé de magnésie de qualité supérieure, en gros grains, en grains fins et d'un peu (1 centième) de scorie Thomas finement broyée; on a soin d'éviter toutes les impuretés et particulièrement les oxydes métalliques; on mélange à parties égales les constituants prédésignés avec du goudron chaud et on en forme une pâte homogène et bien liée; on bat la pâte pendant qu'elle est encore chaude en la soutenant, pour former le creuset, par des cylindres en fer huilé.

En fin de compte, on retire les pièces intercalaires des tubes d'amiante, on remplit l'intervalle de laine d'amiante.

On sèche le tout électriquement; à la première charge, pour le séchage, on ajoute quelques

livres d'aluminium avec une proportion suffisante d'oxyde de fer pour oxyder cet aluminium et pour former sur la magnésie une sorte d'émail à l'alumine.

Avec cette disposition, les vibrations et les dilatations ne produisent plus de dégâts appréciables.

Four Rochling-Rodenhauser. — Le mérite essentiel du Rochling-Rodenhauser est de posséder une chambre d'affinage où peut s'effectuer le traitement, ce qui permet de réduire la teneur en phosphore d'une charge de 0,066 à 0,02 dans un délai ne dépassant pas deux heures; le laitier enlevé, et moyennant d'autres additions, la teneur en soufre est réduite de la même façon, de 0,05 à 0,01 en une heure.

Un four de 8 tonnes reprenant l'acier d'un Bessemer peut affiner 48 à 50 tonnes d'acier, en 24 heures, avec une consommation d'énergie de 250 à 300 kw-heure par tonne d'acier.

Le dernier perfectionnement réalisé dans la construction électrique mixte Rochling-Rodenhauser est la création d'un appareil diphasé, disposition à l'aide de laquelle on espère arriver à une économie d'énergie électrique considérable en réduisant les pertes par rayonnement et en améliorant les conditions de fonctionnement au point de vue électromagnétique.

Le système diphasé réunit les avantages du système monophasé et du système triphasé, sans en avoir les inconvénients; il a été constaté rapidement, par exemple, que la construction du four triphasé était beaucoup trop compliquée pour la pratique et ce type de four a été abandonné, bien qu'il eût de sérieuses qualités au point de vue électromagnétique; d'autre part, le four monophasé d'une simplicité remarquable est en désavantage sous le rapport électromagnétique.

Dans le système diphasé, le bassin est identique à celui du système monophasé; seulement, dans le monophasé, comme le noyau entoure ce bassin et que, pour des raisons mécaniques, il faut donner au revêtement une épaisseur convenable, les fuites magnétiques sont grandes; dans le diphasé, il n'en est pas ainsi, les fuites magnétiques sont considérablement réduites, de sorte que le facteur de puissance est beaucoup meilleur.

De plus, comme l'épaisseur du revêtement est plus librement fixée, on peut constituer la maçonnerie de manière à diminuer les pertes par rayonnement.

De ces différentes améliorations il résulte que l'on peut alimenter le four diphasé avec des courants de fréquence ordinaire, de sorte que l'on n'a plus besoin de recourir à des génératrices spéciales à basse fréquence. Si, dans les installations de grande puissance, alimentées par une source à fréquence normale, il arrive que le facteur de puissance soit insuffisant, il est facile de l'améliorer au moyen d'un moteur synchrone.

La possibilité de marcher avec des fréquences moyennes a, en outre, l'avantage de diminuer les sections de noyau magnétique qui sont nécessaires.

Le réglage du four s'effectue en agissant sur le transformateur alimentant l'appareil; il s'effectue à la main; afin que les modifications de circuit nécessaires ne soient pas réalisées en charge, le régulateur est conjugué avec l'interrupteur et le circuit est coupé avant chaque opération; pour le four lui-même, les ouvertures et fermetures du circuit les plus brusques sont absolument sans inconvénient.

Matières réfractaires. — Nous croyons devoir compléter ces notes par quelques remarques au sujet des matériaux de construction du four, nous avons parlé des revêtements; occupons-nous des matières réfractaires.

Le choix des matières réfractaires à employer est plus important pour la construction des fours électriques que pour aucun autre type de four, parce que la source d'énergie calorifique utilisée dans cet appareil est généralement la plus coûteuse.

Il y aurait donc grand intérêt à déterminer quel est le meilleur isolant calorifique; plusieurs spécialistes se sont déjà occupés de cette question; mais il manque encore, pour que l'on puisse arriver à des résultats bien probants, des termes de comparaison appropriés, et notamment un système d'unités thermiques universel.

M. C. Hering, qui a récemment attiré l'attention sur ce point, préconise d'adopter des unités correspondantes à celles qui sont en usage en électrotechnique; il exprimerait, par exemple, en ohms thermiques, la résistance offerte par un corps quelconque au passage de l'énergie calorifique.

Voici, à titre d'exemple, les valeurs qu'il donne pour différentes substances usuelles:

Substance	Température	Ohms thermiques par pouce cube, 16,38 cm^3
Briques de magnésie	1000° C env.	13
Briques réfractaires	1000°	22
Briques réfractaires	400°-800°	44
Briques réfractaires	0°-500°	67
Briques de silice	1000°	47
Amiante dense	600°	106
Amiante présentant des cellules d'air	—	416
Laine minérale	1750	737

Des valeurs exprimées de cette manière sont incontestablement très compréhensibles.

Il va de soi, cependant, qu'un bon pouvoir isolant n'est pas la seule qualité que l'on doit requérir du revêtement : il faut aussi que sa résistance mécanique soit suffisante pour qu'il puisse supporter la charge, qu'il résiste bien aux efforts développés par les dilatations, qu'il soit assez dense pour empêcher les fuites, et enfin qu'il soit inerte chimiquement vis-à-vis des charges.

Très importantes dans tous les types de fours, ces propriétés sont indispensables à observer pour les fours électriques à induction, à raison de la température élevée que l'on atteint dans ce four, des mouvements dont le bain est animé automatiquement et de la forme spéciale du bain.

H. MARCHAND.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

CANALISATIONS

Conduits pour canalisations électriques.

A l'Institution Junior des ingénieurs de Londres, M. H. Taylor vient de présenter un travail pratique et intéressant sur les canalisations électriques établies dans des conduits métalliques en mentionnant particulièrement leur mise à la terre; il considère ce sujet comme important en vue d'une adoption plus générale de ce système. Il fait d'abord un court historique des perfectionnements apportés dans les travaux de canalisation depuis plus de vingt ans en commençant par le primitif conduit Bathurst en tubes de papier comprimé avec évasements ou bouts femelles en bronze et il étudie le conduit tubulaire avec évasements qui a l'avantage du bon marché, mais qui possède de nombreux et sérieux inconvénients. M. Taylor dit qu'il est amusant de noter la manière dont quelques fabricants désignent cette sorte de conduit avec joints fermés (*close joint*) (1), mais peut-être en disant le mot « close » ententend-ils dire que les arêtes des joints sont tout près l'une de l'autre, mais ne se touchent pas! Il fait remarquer qu'en dépit des prescriptions des sociétés d'assurances contre l'incendie et d'autres règlements, il y a encore beaucoup de canalisations établies d'après ce principe et que l'on ne devrait jamais permettre comme dangereuses. Les règlements de l'Institution des ingénieurs-électriciens autorisent son emploi seulement dans les endroits secs, mais alors ces conduits doivent être reliés à la terre à moins que toutes leurs sections en soient isolées. Les règlements du *Phénix* en prohibent l'usage sans aucune réserve. M. Taylor déclare que personnellement il préférerait adopter des moulures en bois. En plus grande partie, les inconvénients consistent dans la difficulté de les relier d'une manière satisfaisante à la terre, bien que les constructeurs aient fait tous leurs efforts pour l'améliorer par l'emploi de joints galvanisés au lieu d'émaillés. Un fréquent usage déplorable est celui qui consiste à l'enfouir dans un emboîtement de plâtre; ceci est absolument condamné par tous les bureaux d'assurances. L'humidité y pénètre et ne peut s'en échapper si l'enveloppe de plâtre est bien faite. Le seul avantage possible consiste dans la possibilité de ne pas tordre ni abîmer les conducteurs qui y sont élongés. Le conférencier mentionne ensuite les tuyaux vissés, brazés, soudés, étirés, etc., il les range dans cet ordre par mérites et aussi par prix; le dernier, le tuyau étiré, donne le plus de satisfaction, mais il est aussi le plus dispendieux. M. Taylor fait ensuite remarquer les merveilleuses descriptions que donnent certains fabricants d'un émail noir très résistant qui est étendu à l'extérieur de quelques conduits; il faudrait voir ce que devient leur émail après quelque temps de service. L'émail déposé à *l'intérieur* d'un conduit est, sans nul doute, de grande valeur, car il tend à prolonger la vie du conduit et des conducteurs; il donne un intérieur lisse et un léger isolement supplémentaire, mais, à l'extérieur, il est inutile; il est préférable, quand le tuyau doit être sous plâtre, de le recouvrir de deux couches de minium, non pas avant de le fixer en place, mais une fois vissé et installé. Les conduits galvanisés donnent de bons résultats, et on en a trouvé, neuf ans après leur installation, qui étaient en aussi bon état que le premier jour. M. Taylor signale les points suivants à observer dans l'installation d'une conduite tubulaire : les élonger en droite ligne et éviter les coudes et les arêtes; employer avec profusion les boîtes de jonction à toutes les extrémités; fixer définitivement chaque partie du tuyau avant d'y placer les conducteurs. M. Taylor parle ensuite de la mise à la terre et des bonnes et mauvaises méthodes employées; il dit qu'il est également nécessaire d'isoler tout réseau de conduites des tuyaux de gaz, poutres en fer, etc., en fait de tout ce qui est conducteur, sauf le point choisi comme mise à la terre. Si cela n'est pas fait, il est impossible de faire convenablement l'essai d'une terre, et, sans cet essai, on ne peut avoir une idée juste et

(1) Calembour sur le mot *close* qui signifie à la fois *fermé* et *tout près de*.

exacte d'une bonne installation. A moins que le système d'isolement total soit adopté, on ne sait jamais, faute de cette précaution, quelle partie des tuyaux de gaz ou autre, se trouve partiellement en activité dans le cas d'un défaut. Malheureusement, les prescriptions relatives à des essais de mise à la terre manquent à peu près, dit M. Taylor. Un bureau d'assurances prescrit un essai avec une sonnerie et une pile de 2 volts. Mais ceci ne peut guère être regardé que comme un guide très vague de la réelle efficacité d'une bonne mise à la terre. Dans certains cas, on peut absolument se tromper de direction, et M. Taylor l'a vérifié par ses expériences. Prenant deux éléments secs ordinaires tels qu'un monteur les emploie toujours, et donnant 2,6 volts, il a trouvé qu'on pouvait obtenir un tintement très fort de la sonnerie quand la résistance de la mise à la terre était de 5 ohms, un tintement très net avec une résistance de 10 ohms et un tremblement accentué du marteau avec 20 ohms. La sonnerie employée était de qualité moyenne et avait une résistance de 5 ohms. Personnellement, le conférencier, tout en employant cette méthode, préfère prendre la mesure de la résistance ohmique de la mise à la terre à toutes les parties les plus importantes de l'installation. Il ajoute comme conclusion qu'il existe des cas où l'isolement de l'installation métallique, au lieu de la mise à la terre, doit être préféré. On en trouve un exemple dans les règlements du ministère de l'intérieur relativement à l'emploi de l'électricité dans les usines, notamment dans le cas de cordons souples et de lampes pendantes; l'isolement total de la douille des lampes de l'abat-jour métallique, s'il y en a un, doit être préféré au lieu de la mise à la terre qui, alors, deviendrait nécessaire. Autrefois, il était ordinaire de trouver des bâtis de moteurs isolés de la terre, et M. Taylor a lui-même trouvé de vieux modèles de machines qui venaient à se détériorer si leurs bâtis étaient mis à la terre. — A.-H. B.

ÉLECTRICITÉ GÉNÉRALE

RECHERCHES

Elément au sélénium d'une haute sensibilité.

Nous empruntons à la *Physikalische Zeitschrift* les informations suivantes :

Les éléments au sélénium sont d'autant plus sensibles que la couche de sélénium est plus mince. On a donc fréquemment cherché à donner aux couches de sélénium une épaisseur aussi minime que possible, moins de 0,001 mm. Mais on a toujours constaté que les couches amorphes de l'espèce, précipitées sur le verre lors de la sensibilisation et avant la cristallisation, forment des gouttes déjà à une température de 60 à 100° C. Cette formation de gouttes, d'après une communication de M. S. N. Gripenberg, peut être empêchée, lorsque la couche amorphe de sélénium est recouverte d'un vernis « Zapon ». Avant que l'élément, après être demeuré pendant une heure et demie à trois heures, chauffé à une température de 180 à 200° C, ait été sensibilisé, il importe que le vernis se trouve être parfaitement sec. Après échauffement, la couche de vernis prend une couleur d'un léger brun jaunâtre; cette couche n'exerce aucune influence perturbatrice lors de l'éclairement de l'élément. On a obtenu d'une manière avantageuse la couche amorphe en question au moyen d'une pulvérisation cathodique dans le vide. Grâce à l'enveloppe de vernis précitée, on a pu établir des éléments pratiques qui ne présentaient qu'une épaisseur de sélénium de 0,0001 — 0,00003 mm. La sensibilité à la lumière de pareils éléments au sélénium est absolument remarquable. La conductance des éléments en question, par l'éclairement avec une petite lampe à huile, a été augmentée de 600 à 1000 fois. Naturellement la résistance de couches aussi minces de sélénium est, par elle-même, très élevée. C'est pourquoi, lorsque les électrodes sont écartées d'une manière aussi réduite que possible, il importe d'employer une surface transversale conductrice présentant les plus grandes dimensions réalisables. A cet effet, on a découpé au moyen de la machine à diviser, en bandes présentant seulement 0,045 mm d'écart, une couche d'or de 0,0002 mm d'épaisseur appliquée sur du verre. Ces bandes ont servi d'électrodes à raison de 13 par mm. Sur la couche d'or ainsi préparée, on a appliqué le sélénium pulvérisé. Sur une surface de 7×7 mm² on a pu constater, dans l'obscurité, une résistance de 600 à 1000 mégohms et à la lumière une résistance de 1 mégohm. Grâce à une compression artificielle complémentaire de la couche de sélénium sur les électrodes en or, on a pu, dans un laps de temps de quatorze jours, réduire la résistance au 1/5, tant pour le régime de l'obscurité que pour celui de la lumière. La méthode ci-dessus de préparation de très minces couches de sélénium présentant une haute sensibilité à la lumière a toujours, dans des essais réitérés, donné des résultats satisfaisants. Il est donc devenu possible d'obtenir des éléments au sélénium extraordinairement sensibles qui ouvrent de nouvelles voies à l'application de ce corps dans les branches physiques et techniques les plus diverses. — G.

ÉLECTROCHIMIE

& ÉLECTROMÉTALLURGIE

L'industrie électrique du fer en Norvège en 1912.

On lit dans l'*Electrical Review* qu'il existe actuellement, en Norvège, trois usines électriques

produisant du fer. Cette nouvelle industrie a rencontré des difficultés à ses débuts et elle a progressé plus lentement que l'industrie suédoise similaire.

La première usine mise en service a été celle de Hardanger qui emploie le procédé de la compagnie suédoise « Electro-metal », élaboré et essayé aux chutes de Trollhättan et qui, en 1912, a fabriqué 2200 tonnes de fer brut en employant 55 ouvriers.

Ensuite vient l'usine d'Ulefos, qui a produit, en 1912 également, 300 tonnes de fer.

Enfin on rencontre l'usine de Tinfos qui, après de longs retards, a pu commencer récemment son exploitation. A la fin de 1912, cette dernière usine avait deux fours sur trois en activité. Chaque four donne une moyenne d'environ 10 tonnes de fer brut par 24 heures, ce qui correspond à une production annuelle de 3000 tonnes par four et de 9000 tonnes pour toute l'installation. L'usine de Tinfos a appliqué un procédé imaginé par un ingénieur norvégien, M B. Lorentzen, lequel produit un fer d'excellente qualité.

En résumé, la production électrique norvégienne s'est élevée, pour 1912, à un peu plus de 3000 tonnes de fer brut.

D'autre part, l'aciérie électrique de Jörpeland, près de Stavanger, a enfin achevé son installation et est entrée en activité. Elle emprunte l'énergie nécessaire (1500 ch pour le début) aux chutes de Ryfylke. On compte qu'elle doit avoir une production annuelle d'environ 6000 tonnes d'acier qu'elle tire de riblons qui sont d'abord fondus dans un four Martin, puis affinés dans un four électrique. — G.

Corrosion électrique du fer par le courant continu.

La *Zeitschrift fur Schwachstromtechnik* rend compte, comme il suit, d'études effectuées par M. R. Hayden, dans le laboratoire de M. le professeur Steinmetz, sur la corrosion électrolytique du fer occasionnée par des courants continus :

Comme électrolyte on a employé une solution d'acétate d'ammonium à 1 0/0, distribuée dans plusieurs cuves, étant donné que ce sel se rencontre très fréquemment dans le sol des villes. Comme électrodes on a utilisé des pièces de tôle de fer décapées avec soin, de 0,6 mm d'épaisseur, qui plongeaient jusqu'à une profondeur de 9 cm dans les cuves. Ces dernières présentaient chacune une contenance de 900 cm^3. La largeur des cathodes était de 5 cm ; celle des anodes variait entre 0,6 et 10 cm. Avec un courant constant de 0,04 ampère, on obtenait des densités variables sur l'anode (entre 2,2 et 36 ampères par m^2). Les électrodes furent pesées avec soin avant et après l'expérience. Lors de la première série d'essais, d'une durée de 98 heures, on a constaté que la corrosion réelle se trouvait toujours au-dessous de la corrosion théorique, cette dernière représentée par le chiffre 100. La corrosion réelle a varié, avec l'intensité, comme il suit :

Intensité (amp/m^2). .	36	18	9	4,5	2,25
Corrosion observée	10,5	18	17,1	33,1	34,2

Comme la corrosion, dans les essais ci-dessus, a varié entre 1/3 jusqu'à 1/10 de la corrosion théorique, M. Hayden a été amené à se demander si cette contradiction n'était point attribuable à une corrosion partielle ou plutôt à un état passif du fer.

En conséquence, il a installé en série un certain nombre de cuves de dimensions identiques et a employé une intensité de 22 amp/m^2. Deux des récipients se trouvaient constamment soumis à l'action du courant; pour deux autres, les électrodes furent pesées de temps en temps, et pour les deux dernières cuves, les électrodes furent pesées à de très courts intervalles. Dans quelques cuves, les électrodes furent mises en contact avec l'électrolyte une heure avant le passage du courant ; dans d'autres cuves, qui n'étaient soumises à aucun courant, on observa la corrosion chimique. Dans une moitié des cuves, on renouvela l'électrolyte tous les jours; dans les autres on laissa le même électrolyte sans changement pendant toute la durée de l'expérience.

Il a été alors nettement constaté qu'il ne se produit aucune corrosion partielle, mais que le fer est ou actif ou passif. Dans le premier cas, la corrosion réelle du fer correspond à la théorie; dans le second cas, elle est nulle. Si, lors de la première expérience, on a constaté que la corrosion observée était une fraction de la corrosion théorique, le fait est attribuable à ce que le fer change son état. Pendant les périodes d'activité, particulièrement quand il s'agit de courtes périodes, la corrosion réelle est plus grande que la corrosion théorique, ce qu'il faut attribuer à la corrosion chimique plus étendue. Durant les périodes passives, la corrosion de l'anode atteint seulement 1/200 de la quantité indiquée par la théorie, ce qui correspond à 11 0/0 de la corrosion chimique. Pendant ce temps, la cathode se rouille deux fois plus que si la cathode était active; pourtant, la quantité de fer attaquée ne correspond qu'à 20 0/0 de la corrosion chimique. Il résulte des constatations ci-dessus qu'à l'état passif du fer, la corrosion se produisant ne représente qu'une fraction de la corrosion chimique constatée lors de l'absence de tout courant : d'où il faut conclure que, *dans certaines conditions le passage du courant à l'intérieur d'un électrolyte protège les électrodes contre la corrosion.*

Pour établir la cause de l'état passif et de l'état actif du fer, M. Hayden a employé deux tensions différentes : environ 1 volt et 2,7 volts. Il a constaté que l'état actif se manifeste toujours dans le premier cas (1 volt) et l'état passif dans le second

(2,7 volts). Les conditions dans lesquelles a lieu le passage du courant jouent également un rôle. Si le courant commence à passer au moment où les électrodes se trouvent plongées dans la cuve, on obtient l'état passif pourvu que l'intensité ne soit pas élevée. Si les électrodes se trouvent déjà, avant le passage du courant, en contact avec l'électrolyte ou si elles demeurent quelque temps en contact avec le même électrolyte et que l'on interrompe le passage du courant, on obtient l'état actif. Lors de l'état passif, on constate la production d'hydrates de fer d'un brun jaune; lors de l'état actif, la production d'hydrates de fer d'un vert-noir, lesquels se transforment en sels de fer lorsque l'état vient à changer.

M. Hayden a étudié, 60 heures durant, divers électrolytes, notamment les acétates de potassium et d'ammonium et le carbonate d'ammonium qui ne développent que 25 à 38 0/0 de la corrosion théorique. Il a constaté que les électrodes sont au début actives et qu'elles deviennent ensuite passives, ce qui se traduit par une élévation de tension aux bornes. Le carbonate et le bichromate de potassium provoquent l'état passif, les chlorures et les sulfures, l'état actif. Le fait s'explique par cette circonstance que les solutions de sels pouvant recevoir des combinaisons ferriques (chlorures et sulfures) déterminent l'état passif, tandis que les solutions qui ne peuvent produire les mêmes combinaisons, caractérisent l'état passif. On peut donc rechercher dans quelle mesure les sels de la dernière espèce peuvent protéger le fer contre la corrosion. Pour une quantité déterminée de chlorure d'ammonium, une quantité 25 fois plus grande de bichromate de potassium ou une quantité 50 fois plus grande d'acétate de potassium doit intervenir afin de protéger le fer. Le carbonate de calcium ne produit aucun effet, pourtant la chaux éteinte demeure passive en présence du sulfate d'ammonium.

M. Hayden étudie actuellement les solutions impures analogues à celles qui se rencontrent dans le sol des villes. — G.

FORCE MOTRICE

Energie hydraulico-électrique en Finlande.

D'après une information publiée par le *Times Engineering Supplement*, le consul des Etats-Unis à Moscou annonce que les chutes Rauchiali, situées sur le Vuoxen (Finlande), ont été achetées par un groupe de banquiers de Bruxelles. Ce groupe a l'intention de former un syndicat au capital de 100 000 000 de fr, pour produire du courant électrique qui sera transmis à Saint-Pétersbourg. La puissance moyenne des chutes en question serait de 48 469 ch. Le même groupe a engagé des négociations pour l'achat des chutes Vallinkoski, situées également sur le Vuoxen, lesquelles, assure-t-on, pourraient développer une puissance de 44 398 ch. — G.

RADIOTÉLÉGRAPHIE

La téléphonie sans fil dans les mines.

Reproduisant un rapport qu'il a présenté au *Bergmannstag* de Vienne en 1912, M. O. Dobbelstein décrit, dans la revue *Glückauf*, une installation de téléphonie sans fil réalisée au charbonnage de « Carolinenglück », près de Bochum.

Bien qu'il s'agisse en l'espèce de téléphonie sans fil, au sens strict des mots, l'installation décrite ne procède néanmoins pas des systèmes de radiotéléphonie à l'aide d'ondes hertziennes à très haute fréquence. Dans le cas présent, les postes téléphoniques de la surface et du fond, au lieu d'être reliés entre eux par des fils spéciaux, le sont par l'intermédiaire des conducteurs métalliques constitués par les canalisations d'air comprimé, les conduites d'eau, les câbles, les rails, etc., l'ensemble de ces conducteurs jouant le rôle de fil d'aller, et la terre jouant le rôle de fil de retour.

Ce qui est particulièrement intéressant au point de vue de la réalisation du circuit électrique entre les postes du fond et de la surface, c'est que les conducteurs interviennent surtout par leur capacité, si bien qu'un défaut de continuité ou une interruption dans ceux-ci n'entravent point le passage des courants téléphoniques, en raison de leur caractère alternatif et de leur fréquence élevée. De même, dans le retour du courant, c'est la capacité des couches de terrain plutôt que leur conductibilité qui assure le passage des courants téléphoniques. En somme, l'ensemble du réseau des canalisations métalliques de la mine est assimilable à une vaste antenne propageant directement les courants téléphoniques à partir du poste téléphonique transmetteur.

Les avantages invoqués en faveur du système sont les suivants :

1° Le coût de l'installation est notablement inférieur à celui des systèmes ordinaires, pour lesquels les conducteurs doivent être établis sous câbles bien isolés et armés, et d'un prix élevé;

2° Tandis que la radiotéléphonie nécessite l'emploi de tensions élevées, d'oscillateurs à arcs complexes avec alimentation par groupe moteur-générateur, le système décrit ne nécessite que des courants primaires inoffensifs de faible intensité et d'une tension de 12 volts obtenus par des éléments de pile et tranformés en courants secondaires par une bobine d'induction. De même, la réception s'opère par un simple téléphone sans intervention de détecteurs.

3° La transmission et la réception des appels sont réalisées d'une manière relativement simple

par vibrateur et par électro-aimant récepteur à armature constituée par une plaque vibrante.

On sait que cette question des appels n'a pu, jusqu'à présent. être résolue en radiotélégraphie ou en radiotéléphonie, ce qui entraîne pour le poste récepteur la nécessité d'être en permanence sur écoute.

Dans le cas présent, le dispositif utilisé pour la réception des appels est comparable au système de monotéléphone utilisé dans la télégraphie multiplex Mercadier.

Signalons comme particularité que les postes téléphoniques du fond, fixes ou portatifs, peuvent être utilisés en les branchant soit entre une conduite métallique longeant une galerie et les rails, soit en le raccordant entre deux points d'une même conduite, éloignés entre eux de quelques mètres, soit enfin sans prendre contact en déposant à proximité de la conduite une boucle de fils influencée par induction.

Le poste de la surface, disposé à côté du machiniste, est monté sur colonne à la manière ordinaire.

Dans le cas de câbles d'extraction métalliques, le système permet aussi d'établir des postes dans les cages.

Un point important sous le rapport de la sécurité c'est qu'un éboulement, même considérable, ne provoque pas d'interruption dans les communications. Toutefois, la question du grisou n'est pas envisagée de près dans l'étude résumée ci-dessus, ce qui paraît une lacune, vu l'emploi de tensions relativement élevées dans le circuit secondaire.

(*Annales des Mines de Belgique.*)

TRACTION

L'organisation de la traction électrique à Londres.

Pendant ces douze derniers, mois d'importants progrès ont été réalisés relativement à la réunion en une seule compagnie de différentes lignes tubulaires électriques, réseaux d'omnibus et d'autobus de Londres. Maintenant que tout est à peu près décidé et que l'organisation est virtuellement accomplie, il est intéressant de mentionner certains détails de cette entreprise d'après le discours par sir Edgar Speyer, le président du Conseil d'administration de la Compagnie des chemins de fer souterrains de Londres, le 24 février dernier. Il montre que tous les projets d'acquisitions se sont réalisés à la satisfaction de tous et que maintenant les lignes Central London, City and South London, les tramways de Londres et les tramways électriques métropolitains sont réunis en une seule compagnie. Il appartient maintenant à la Compagnie des chemins de fer souterrains de coordonner et de développer tous ces réseaux de chemins de fer, de tramways et d'autobus qui sont réunis sous une même direction. Il espère que de cette réunion résultera un avantage pour les actionnaires et en même temps un meilleur service pour le public, étant donnée que les divers services de transports dépendront d'une autorité unique.

Le capital engagé se monte au total de près de 60 millions de livres sterling sur lesquels le remboursement aujourd'hui est de 2,3/4 0/0. Sur les différents réseaux d'exploitation, le résultat est à peu près le même. C'est ainsi que sur les lignes du District and Metropolitan, il est de 2,3/4 0/0, sur les lignes électriques du Centre 2,1/4 0/0, sur le sud de Londres 2,3/4, sur le centre de Londres 3,1/4 0/0. Les actionnaires n'ont reçu, à cause de l'électrification récente des lignes que du 1,5 à 1,55 0/0. Les chiffres suivants montrent l'importance des entreprises dont la Compagnie des chemins de fer souterrains a assumé la lourde tâche.

Lignes de chemins de fer : 39 700 000 liv. st. de capital.

Lignes de tramways : 5 700 000 liv. st. de capital.

Lignes d'omnibus : 3 150 000 liv. st. de capital.

Le développement total des lignes est de 520 milles (837 km) dont 60 milles pour les lignes souterraines, 112 milles pour les tramways et 384 pour les omnibus. Pour l'année 1912, ces entreprises réunies ont transporté un total de 893 millions de voyageurs sur lequel 247 millions pour les chemins de fer, 153 millions pour les tramways et 493 millions pour les omnibus. Le personnel employé se monte au total à 25 000 hommes. — A.-H. B.

USINES GÉNÉRATRICES ET DISTRIBUTION

Les grandes centrales d'électricité.

LES INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES DE CHICAGO. — Deux systèmes fournissent à Chicago l'énergie électrique qui lui est nécessaire : la *Sanitary District* et *Commonwealth Edison Company*.

Usines de la Sanitary District. — La *Sanitary district* est une entreprise communale fondée, il y a une vingtaine d'années, pour l'amélioration de la station de Chicago au point de vue de l'obtention de l'eau potable; cette entreprise a exécuté de grands travaux dans le but d'amener à Chicago les eaux du Michigan, en les dirigeant sur l'Illinois; ces travaux ont permis, en outre, de disposer d'une force hydraulique de 40 000 ch que l'on a mis à profit pour la production de l'énergie électrique.

Les installations réalisées à cette fin comprennent huit groupes principaux de 4000 kw et trois groupes de service de 350 kw; l'énergie électrique est produite sous une tension de 6600 volts

et portée à 44 000 volts pour la transmission à Chicago; l'usine hydraulico-électrique se trouve à 48 km de distance de la ville; la ligne de transmission aboutit dans celle-ci à une sous-station de transformation, la sous-station de la Western Avenue, où la tension subit une première réduction, à 12 000 volts, pour être distribuée aux différentes sous-stations.

La ville paie l'énergie électrique environ 2,75 centimes le kw-heure, ce qui lui a permis de pousser très loin l'emploi de l'électricité, notamment pour l'éclairage public; elle a 12 500 lampes à arc, fonctionnant par groupes de 75 à 100 lampes, en série, les unes à courant continu, les autres à courant alternatif; on employait surtout autrefois des lampes à arc en vase clos, avec crayons de charbon pur; mais on leur préfère aujourd'hui des lampes à arc flamme à longue durée de service dont le rendement est de beaucoup meilleur et dont les frais d'entretien sont moindres; ce dernier point a beaucoup d'importance, parce que la main-d'œuvre est très chère; les ouvriers chargés de l'entretien gagnent 500 fr par mois.

La ville emploie également des lampes à incandescence à filament métallique de 4 ampères, sous 23 volts, montées par 160 en série.

Une importante application de l'énergie électrique est le pompage; il y a deux grandes installations de pompes centrifuges pouvant fournir 95 millions de litres d'eau par heure et l'on projette une installation de 1000 ch pour protéger la ville basse contre les inondations.

Commonwealth Edison Company. — La *Commonwealth Edison Company* possède trois grandes usines à vapeur : la première, celle de la Fisk Street, a une puissance de 120 000 kw; la seconde, celle de la Quarry Street, a une puissance de 84 000 kw; la troisième, la plus récente et la plus intéressante, est établie pour une puissance finale de 240 000 kw; elle est située dans le quartier North west.

Son équipement se composera exclusivement de groupes turbo-générateurs de 20 000 kw chacun, le prix en est évalué à 105 millions de francs, ce qui correspond à 437,50 fr par kw, ce prix est très bas; cependant, l'on a pris les plus grandes précautions possibles contre tous les accidents et particulièrement contre l'incendie; c'est ainsi que les équipements sont répartis en trois bâtiments.

Deux des groupes sont installés et fonctionnent actuellement, ils marchent avec de la vapeur à 17,6 : kg cm² surchauffée, la consommation de vapeur est de 6,3 kg par kw-heure produit : les générateurs produisent des courants triphasés à 4500 volts, fréquence 25; à chaque groupe sont adjoints six transformateurs monophasés qui élèvent la tension à 9000 volts.

Chaque turbine est alimentée par dix chaudières; chaque paire de chaudière possède une trémie d'une capacité de 114 tonnes de charbon. — H. M.

Bibliographie

Les maladies des machines électriques. *Défauts et accidents qui peuvent se produire dans les génératrices, moteurs et transformateurs à courant continu et à courants alternatifs*, par Ernst Schulz. 2ᵉ édition française refondue et augmentée par A. Halphen. Un volume, format 18 × 11,5 cm, de 92 pages avec 42 figures. Prix cartonné : 2,50 fr (Paris, H. Dunod et E. Pinat, éditeurs).

Le succès de ce petit ouvrage a été aussi grand en France qu'en Allemagne, et plusieurs tirages de la première édition française ont été épuisés en peu d'années.

M. Halphen a revu avec soin la traduction sur la troisième édition allemande. On y trouvera, outre un certain nombre de modifications de détail, des renseignements entièrement nouveaux, notamment sur les machines à pôles de commutation, sur les transformateurs rotatifs, etc.

Le traducteur s'est attaché à rendre le texte aussi fidèlement que possible, en l'adaptant par endroits aux usages français.

—oo—

Propagation des courants électriques dans conducteurs téléphoniques et télégraphiques, par J. A. Fleming. Traduit par C. Ravut, ingénieur des postes et des télégraphes. Un volume, format 25 × 16 cm, de VII-348 pages, avec 81 figures. Prix : 12 fr (Paris, librairie Gauthier-Villars).

Cet ouvrage est la reproduction, avec quelque développement, des notes que l'auteur avait préparées, en vue de deux séries de conférences qu'il a données à l'Université de Londres, sur la propagation des courants électriques dans les conducteurs télégraphiques et téléphoniques et sur les mesures électriques que l'on a à faire en télégraphie et en téléphonie.

Une partie considérable du sujet étudié ici n'a pas encore trouvé place dans les traités, tout en se trouvant disséminée dans divers journaux et comptes-rendus, aussi sembla-t-il que ce serait rendre service aux ingénieurs électriciens en général que de rassembler ces matériaux et de les présenter sous une forme facilement accessible. Tous ceux qui étudient ce sujet sont parfaitement au courant de la haute valeur des travaux de MM. Oliver Heaviside et Pupin, les deux pionniers qui posèrent les bases, théoriquement et pratiquement satisfaisantes, de perfectionnements notoires en téléphonie; ils connaissent aussi les travaux classiques de lord Kelvin sur la télégraphie sous-marine. Mais l'étude des

œuvres originales de ces savants exige des connaissances mathématiques qui dépassent la culture moyenne des ingénieurs praticiens de la télégraphie et de la téléphonie.

En conséquence, l'auteur a tout d'abord donné une introduction mathématique qui permettra à n'importe quel technicien d'acquérir facilement une connaissance pratique des opérations et des méthodes mathématiques indispensables dans la conduite des calculs nécessités par l'exposé de la question. En second lieu, il s'est efforcé de présenter sous une forme aussi simple que possible l'étude mathématique; troisièmement, il a cherché, en illustrant la théorie par des exemples, à faire que n'importe quel lecteur pût facilement effectuer les calculs arithmétiques en utilisant les fonctions hyperboliques, suivant les méthodes qui ont été admirablement imaginées par le professeur Kennely et exposées par lui dans de nombreuses notes.

Cet intéressant et utile ouvrage comporte neuf chapitres consacrés respectivement aux sujets suivants :

I. — Introduction mathématique.

II. — Propagation des ondes électromagnétiques le long des fils.

III. — Propagation des courants électriques périodiques simples dans les câbles téléphoniques.

IV. Téléphonie et câbles téléphoniques.

V. Propagation du courant dans les câbles sous-marins.

VI. Transmission sur les fils aériens des courants de haute fréquence et des courants de très basse fréquence.

VII. Mesures électriques et recherche des constantes des câbles.

VIII. Calcul des câbles et comparaison de la théorie avec la pratique.

IX. La pratique des câbles pupinisés.

Dispersion und absorption des lichtes in ruhenden isotropen Korpern. Theorie und ihre Folgerungen (*Dispersion et absorption de la lumière dans les corps isotropes au repos*), par le Dr A. Goldhammer. Un volume, format 200 × 130 mm, de VI-144 pages, avec 28 figures. Prix broché : 2,6 mark (Leipzig et Berlin, B. G. Teubner, éditeur, 1913).

Cet ouvrage a pour objet de présenter aussi exactement que possible, au lecteur, l'explication que l'on peut donner aujourd'hui de la dispersion et de l'absorption de la lumière dans les corps isotropes au repos.

La théorie développée par F. Drude s'étant révélée, dans ses principes, comme inexacte, l'auteur a dû faire un choix entre la théorie de H. A. Lorentz et celle de M. Planck. Il s'est arrêté à la théorie de M. Planck qui lui permet de représenter les corps conducteurs, dans un certain sens, comme la limite extrême des corps non conducteurs, sans devoir recourir à quelque hypothèse spéciale.

Les chapitres IV et VI sont consacrés aux déductions de la théorie, déductions qui se rapportent à la dispersion de la lumière dans les corps de diverses compositions, dans les mélanges, solutions et combinaisons chimiques. On y rencontre de nombreux résultats nouveaux qui ne sont pas sans intérêt.

Dans le dernier chapitre, les oscillations électromagnétiques des dipôles ont été précisées de manière à figurer comme des oscillations mécaniques de certains noyaux électriques. L'auteur conclut, d'après les constantes de ces noyaux, comme F. Drude, que les noyaux en question dont les oscillations opèrent l'absorption des rayons alternatifs et des rayons visibles, sont de véritables électrons, tandis que les oscillations propres des corps appartenant à la catégorie des rayons ultrarouges sont provoquées par les oscillations de certaines masses moléculaires. Par suite, les développements théoriques présentés par M. Goldhammer se rattachent aux conceptions modernes.

M. Goldhammer note enfin que la théorie par lui développée se rattache à la théorie générale des électrons en ce qui concerne les phénomènes électromagnétiques dont les métaux sont le siège.

Monographien über angewandte Elektrochemie. XLIII. Band. Die elektrolytische Alkalichloridzerlegung mit festen Kathodenmetallen. (*Monographie de l'électrochimie appliquée. XLIIIe volume. La décomposition électrolytique des chlorures alcalins au moyen de cathodes métalliques fixes*), par le Dr Jean Billiter. 2e partie. Description d'installations exécutées. Un vol. format 250 × 165 mm de VIII-182 pages, avec 52 figures. Prix, broché : 9,60 mark. (Halle-sur-Saale, Wilhelm Knapp, éditeur, 1913.)

Alors que, dans le volume XLI de la collection ci-dessus il a enregistré et analysé les brevets les plus importants qui ont trait à la décomposition électrolytique des chlorures alcalins et qui ont été accordés en Allemagne, en Angleterre et aux Etats-Unis, dans le volume mentionné ci-dessus, M. Billiter s'est appliqué à présenter en détails les types d'installations réellement existantes, leur mode de fonctionnement et les résultats pratiques qu'elles ont fournis. Naturellement, les descriptions données n'ont pas reçu toute l'ampleur désirable car nombre des industriels intéressés entendent observer une certaine réserve dans la divulgation de leurs procédés. Cependant, on trouvera dans le volume en question une description très complète, due à M. B. Scheid, du procédé Griesheim-Elektron.

Nouvelles

Installations en projet.

Agen (Lot-et-Garonne). — M. Vaudell vient de demander la concession d'une distribution d'énergie électrique. (Chef-lieu du département de 23 141 habitants.)

Auvillar (Tarn-et-Garonne). — On procède actuellement à l'installation d'une distribution d'énergie électrique. (Chef-lieu de canton de 1076 habitants de l'arrondissement de Moissac.)

Ay (Marne). — La municipalité est décidée à étudier la constitution d'une société coopérative

pour l'installation d'une distribution d'énergie électrique dans le cas où une entente n'interviendrait pas avec une Société d'entreprises électriques. (Chef-lieu de canton de 7391 habitants de l'arrondissement de Reims.)

Bagnolet (Seine). — Le projet présenté par la Société du secteur de la rive gauche pour la fourniture de l'énergie électrique vient d'être approuvé par le Conseil municipal. (Commune de 11 770 habitants du canton de Pantin, arrondissement de Saint-Denis.)

Beauville (Lot-et-Garonne). — La municipalité a mis à l'étude la proposition de M. Simoneau, relative à l'installation de l'éclairage électrique. (Chef-lieu de canton de 915 habitants de l'arrondissement d'Agen.)

Belmont (Loire). — Le projet d'installation d'une distribution d'énergie électrique, présenté par M. Ducotté, va être mis à l'enquête. (Chef-lieu de canton de 3114 habitants de l'arrondissement de Roanne.)

Botsorhel (Finistère). — Le Conseil municipal a décidé de faire installer une distribution d'énergie électrique. (Commune de 1426 habitants du canton de Plouigneau, arrrondissement de Morlaix.)

Brénod (Ain). — La Société l'Union électrique va avoir terminé les travaux d'installation d'une distribution d'énergie électrique. (Chef-lieu de canton de 702 habitants de l'arrondissement de Nantua.)

Cancon (Lot-et-Garonne). — Un projet d'installation d'une distribution d'énergie électrique a été mis à l'étude par la municipalité. (Chef-lieu de canton de 1220 habitants de l'arrondissement de Villeneuve-sur-Lot.)

Chamberet (Corrèze). — La concession d'une distribution d'énergie électrique vient d'être accordée à M. Bret. (Commune de 3416 habitants du canton de Treignac, arrondissement de Tulle.)

Chateau-Gontier (Mayenne). — Des pourparlers ont été engagés par la municipalité avec la Compagnie du gaz pour l'installation de l'éclairage électrique. (Chef-lieu d'arrondissement de 6975 habitants.)

Chatenay (Seine). — La municipalité vient d'approuver le traité de concession qui lui avait été soumis par la Compagnie Georgi. (Commune de 1888 habitants du canton et de l'arrondissement de Sceaux.)

Douelle (Lot). — M. Bonal, industriel à Cessac, est chargé de l'installation de l'éclairage électrique. (Commune de 799 habitants du canton de Luzech, arrondissement de Cahors.)

Dreux (Eure-et-Loir). — La concession de l'éclairage électrique vient d'être accordée à la Société du gaz de Maubeuge. (Chef-lieu d'arrondissement de 9928 habitants.)

Grand-Cœur (Savoie). — Une Société vient d'être constituée pour l'installation d'une distribution d'énergie électrique destinée également à alimenter Petit-Cœur (318 habitants). (Commune de 277 habitants du canton et de l'arrondissement de Moutiers.)

Izernore (Ain). — Les travaux d'installation d'une distribution d'énergie électrique sont en cours d'exécution. (Chef-lieu de canton de 757 habitants de l'arrondissement de Nantua.)

Jonzac (Charente-Inférieure). — La municipalité vient d'adopter les conclusions d'un rapport relatif à la substitution de MM. Frelet et Sabarthès à M. Tricoche, concessionnaire de la distribution d'énergie électrique. (Chef-lieu d'arrondissement de 3287 habitants.)

Livinhac-le-Haut (Aveyron). — La municipalité a reçu des propositions de la Société de la Vieille-Montagne, à Viviez, pour l'installation de l'éclairage électrique. (Commune de 1357 habitants du canton de Decazeville, arrondissement de Villefranche.)

Loudun (Vienne.) — Un projet d'installation de l'éclairage électrique est actuellement soumis à l'étude du Conseil municipal. (Chef-lieu d'arrondissement de 4653 habitants.)

Lux (Côte-d'Or). — La concession de l'éclairage électrique vient d'être accordée à M. Rebourg. (Commune de 543 habitants du canton d'Is-sur-Tille, arrondissement de Dijon.)

Moulins (Allier). — Les travaux d'établissement d'une distribution d'énergie électrique destinée à alimenter la ville de Moulins et une partie de la région, sont actuellement en cours d'exécution. Une ligne aérienne amènera le courant produit par l'usine hydraulico-électrique en construction, dont la force motrice sera fournie par le Cher au barrage de Rochebut. En attendant que ces travaux soient terminés, ce qui demandera environ deux ans, la Compagnie française et continentale du gaz s'installe pour assurer à bref délai le service de l'éclairage électrique pour lequel elle se propose de demander la concession. (Chef-lieu du département, 21 888 habitants.)

Nozay (Loire-Inférieure). — La Compagnie d'énergie électrique de la Basse-Loire vient d'obtenir la concession d'une distribution d'énergie électrique. (Chef-lieu de canton de 4068 habitants de l'arrondissement de Châteaubriant.)

Pertuis (Vaucluse). — La Compagnie lyonnaise, qui avait la concession de la distribution d'énergie électrique et dont le contrat est expiré, cesse son exploitation. La concession a été accordée à M. Gustave Lançon. (Chef-lieu de canton de 4956 habitants de l'arrondissement d'Apt.)

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

Les locomotives électriques de la Compagnie des chemins de fer du Midi.

(Suite) (1).

Locomotive de la Société Westinghouse.

La locomotive fournie par la Société Westinghouse a également répondu en tous points au programme imposé par la Compagnie des chemins de fer du Midi.

Les caractéristiques principales sont les suivantes :

Longueur de la locomotive hors tampon	11,370 m
Longueur de la caisse	10,655 tonnes
Hauteur de la caisse au-dessus du rail	3,855 m
Diamètre des roues motrices	1,200 —
Empattement total	8,800 —
Empattement rigide	4,000 —
Poids total de la locomotive	81 tonnes
Charge par essieu	18 —
Poids de la partie mécanique, environ	38 —
Poids de l'équipement électrique, environ	43 —
Puissance	1200 ch
Vitesse maximum	75 km:h

Dispositif mécanique. — Cette locomotive est équipée avec deux moteurs à engrenages accouplés avec des bielles et possède trois essieux moteurs; à chaque extrémité, un essieu porteur ou bissel.

Chaque moteur attaque par engrenages un faux essieu, et des manivelles, calées sur chacun des deux faux essieux, commandent des bielles latérales qui rendent solidaires les trois roues motrices. Les deux manivelles d'un même faux esssieu sont calées à 90°.

La figure 202 représente la vue d'ensemble de cette locomotive, la figure 203 donne les détails de construction et le plan du châssis.

Equipement électrique. — Afin d'obtenir un fonctionnement sûr, quelles que soient les avaries survenant à l'un des appareils, on a installé en double les prises de courant à 12 000 volts, les transformateurs réducteurs de tension, les compresseurs d'air et les ventilateurs.

Le poids de l'équipement électrique a été par suite augmenté, mais les avantages qui en résultent pour l'exploitation compensent largement cet inconvénient.

Les deux moteurs sont du type à enroulement-série-compensé avec ventilation forcée. Chacun d'eux peut développer, sur son arbre, normalement et d'une façon continue, une puissance de

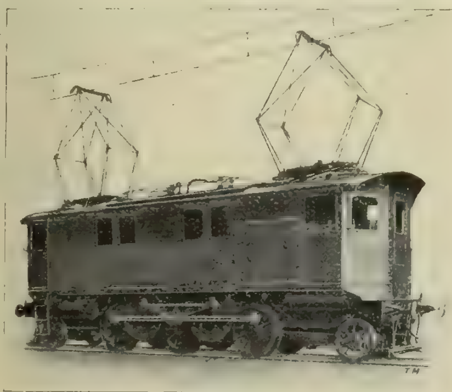


Fig. 202. — Locomotive électrique Westinghouse.

600 ch, l'élévation de température ne dépassant pas 75°.

Les caractéristiques de ces moteurs sont données par les courbes de la figure 204.

Ils sont alimentés à la tension de 420 volts et à la fréquence de 16 2/3 périodes par seconde.

Le poids des deux moteurs, avec pignons et couronnes dentées pour les engrenages, est au total de 26 800 kg.

Les deux transformateurs sont du type à air soufflé. Les enroulements secondaires à basse tension de ces transformateurs sont divisés en sections permettant d'obtenir des tensions différentes pour l'alimentation des moteurs. Des bobines, dites préventives, servent à éviter toute avarie qui pourrait résulter de la mise en court-circuit d'une section du secondaire du transformateur.

Les deux transformateurs avec leurs bobines préventives, pèsent ensemble 9650 kg.

La prise de courant est obtenue par deux pantographes.

La commande à unités multiples est effectuée

(1) Voir l'*Electricien*, n° 1156, 22 février 1913, p. 129 et n° 1158, 8 mars 1913, p. 145.

par l'intermédiaire de contacteurs du système électro-pneumatique Westinghouse.

Les contacteurs sont fermés par l'air comprimé

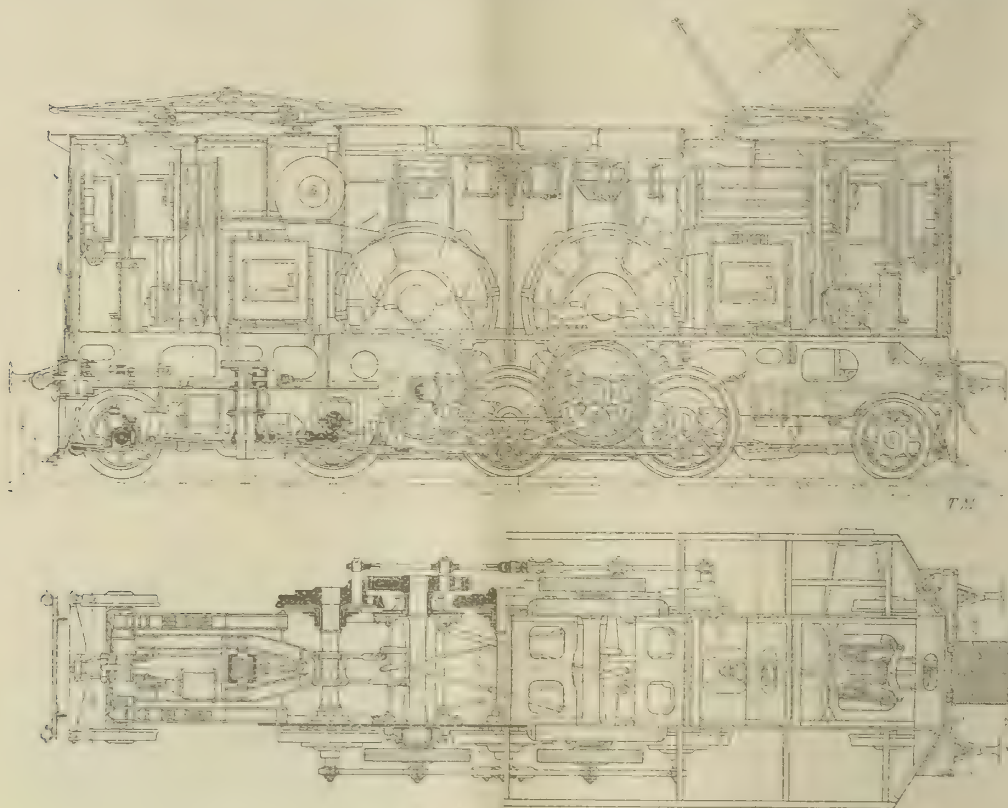


Fig. 203. — Détails de constructions de la locomotive Westinghouse.

et ouverts par de puissants ressorts. Les valves électromagnétiques sont alimentées par une prise de courant à 65 volts sur les secondaires des transformateurs.

La figure 205 donne un schéma simplifié des connexions du circuit principal de la locomotive.

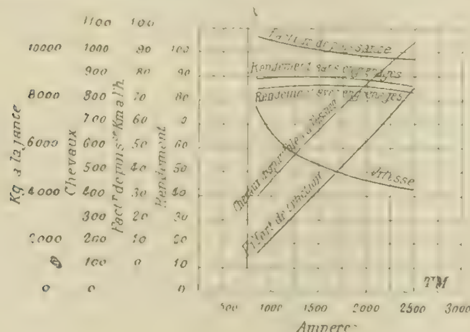


Fig. 204.

L'installation a été prévue avec un système de connexions des moteurs et des transformateurs, tel que l'énergie électrique puisse être récupérée en descendant les rampes. Ce résultat est obtenu en excitant séparément l'un des moteurs par le transformateur et en utilisant le courant de l'induit de ce moteur pour exciter le second moteur. Le champ de ce second moteur est ainsi décalé d'environ 180° et son induit peut être relié directement au transformateur au moyen d'un interrupteur. On peut ainsi récupérer sur la ligne l'énergie produite.

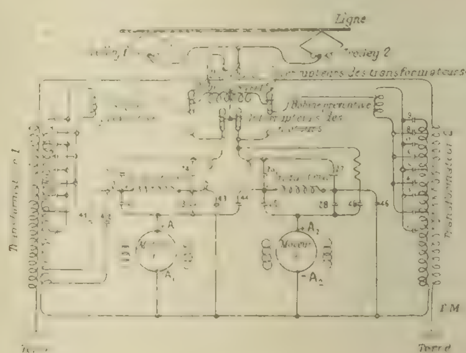


Fig. 205.

Ce système, nécessitant un nombre supplémentaire de contacteurs pour correspondre à différentes vitesses et à différents régimes de récupération, a été remplacé par un freinage rhéostatique

qui consiste à exciter les moteurs par une dérivation des transformateurs et à les faire débiter sur des résistances. On obtient ainsi une grande facilité de manœuvre et une souplesse de freinage beaucoup plus grande qu'avec la récupération.

Lors d'essais récents, on a pu freiner un train de 100 tonnes sur une pente de 17 mm en réglant la vitesse à volonté entre 62 et 10 km à l'heure. Avec un train de 280 tonnes, sur la même pente, on a réglé facilement la vitesse de 42 à 14 km à l'heure.

La récupération complique beaucoup l'installation et exige un plus grand nombre de contacteurs, sans compter la grande attention que doit apporter le mécanicien.

La locomotive est munie de deux compresseurs d'air pour alimenter les freins et le système électro-pneumatique de commande des contacteurs.

Deux ventilateurs distribuent, par des conduites appropriées, l'air nécessaire à la ventilation des moteurs et des transformateurs.

* * *

Les conditions de démarrage et de traction des trains d'essai de 100, 280 et 400 tonnes, sur une rampe de 17 mm, ont été très facilement remplies.

L'effort de traction aux roues de la locomotive, fixé à 12 500 kg au maximum, a pu atteindre et même dépasser 15 000 kg. Il est possible d'atteindre la limite de l'adhérence. On peut ainsi éviter en exploitation des avaries aux moteurs si on leur impose une trop forte surcharge.

Au cours des essais, on a obtenu les résultats suivants :

Traction d'un train de 280 tonnes :

Vitesse.	42 km-h
Puissance développée au crochet. .	950 ch
Tension sur la ligne.	11 000 volts
Intensité.	100 amp.
Kilovolts-ampères.	1 100
Kilowatts.	970
Cos φ.	0,88
Rendement.	72,4 0/0
Effort approximatif au crochet. . .	6 100 kg

Traction d'un train de 100 tonnes :

Vitesse.	62 km-h
Puissance développée au crochet. .	505 ch
Tension sur la ligne.	11 700 volts
Intensité.	73 amp.
Kilovolts-ampères.	855
Kilowatts.	790
Cos φ.	0,92
Rendement.	47,4
Effort approximatif au crochet. . .	2 200 kg

J.-A. Montpellier.

Installation d'une usine hydraulico-électrique à très haute chute.

Une installation hydraulico-électrique sous une chute de 1650 m n'avait pas, jusqu'à présent, été réalisée et dans les milieux techniques on ne croyait guère une telle installation possible.

M. A. Boucher, ingénieur civil à Lausanne, d'après les plans de qui plusieurs autres installations de chutes relativement élevées ont déjà été exécutées, a cherché, en sa qualité d'administrateur-délégué de la Société d'électro-chimie à Paris, de transformer, au moyen de turbines, en énergie électrique les forces hydrauliques du lac de Fully, situé aux environs de Martigny dans le canton de Wallis; cette installation aura une chute d'une hauteur supérieure à toutes celles qui ont été utilisées jusqu'à présent, car elle aura 1650 m de hauteur. L'exécution de ce projet a été décidée; l'adjudication des fournitures a eu lieu et les travaux sont déjà commencés.

Dans cette installation, il est évident que la question d'exécution de la conduite qui, dans sa partie inférieure, devra résister à une pression atteignant jusqu'à 165 kg : cm², offre un intérêt spécial.

La conduite, d'une longueur de 4,5 km, formée de tuyaux de 600 et 500 mm de diamètre et de 6 à 45 mm d'épaisseur de métal, sera composée dans sa section supérieure de tuyaux en acier soudés au gaz à l'eau, d'après le procédé connu qu'on emploie généralement pour la fabrication de tuyaux pour conduites de turbines; pour la section inférieure, qui aura à supporter la haute pression et pour laquelle des tuyaux soudés ne suffiraient pas comme résistance mécanique, on utilisera des tuyaux sans soudure. Les tubes sans soudure pris dans un bloc d'acier au moyen de fortes presses à étirer, peuvent être fournis en tous diamètres; ils offrent, par suite

de leur parfaite homogénéité, la plus grande sécurité désirable, surtout pour une installation comme celle qui nous occupe.

Les turbines de 15 000 ch seront construites par la maison bien connue de MM. Piccard, Pictet et Cie, à Genève, tandis que les tuyaux de la conduite seront fournis par les importantes usines de MM. Thyssen et Cie, qui possèdent, à Mülheim-sur-Ruhr, des aciéries et laminoirs pour la fabrication de tôles, tubes, etc., de même que des ateliers pour la fabrication de tubes de grandes dimensions, soudés au gaz à l'eau, du type déjà employé dans de grandes installations de conduites forcées.

L'état actuel de la télégraphie sans fil.

Au 15 juillet 1912, les stations de T. S. F. étaient au nombre de 2450 pour les navires (1188 navires de guerre, 1262 de commerce) et de 440 pour les stations côtières, dont 295 seulement ouvertes au service public. Ces dernières sont réparties ainsi dans les divers pays : Etats-Unis, 92; Canada, 33; Allemagne, 22; Italie, 17; Angleterre, 16; France, 11; Divers : 104. Le service public consiste surtout à transmettre ou recevoir les télégrammes des navires; ainsi les statistiques de 1911 montrent que les stations anglaises ont envoyé 5640 télégrammes aux navires, mais en ont reçu de ceux-ci 3461, soit dans le rapport de 1 à 6.

Les 9 stations de la côte orientale du Canada ont échangé 48 074 télégrammes représentant 617 000 mots et les 13 de la côte occidentale, équipées par la compagnie Marconi, ont échangé 49 339 télégrammes avec 669 000 mots. Les portées effectives de toutes ces stations sont très variables; les rapports des compagnies signalent de temps en temps à l'attention du public des échanges de signaux effectués à des distances de quelques milliers de kilomètres, mais ces échanges ne se font pas d'une façon régulière, nous reviendrons sur ce point à la fin de cet article.

En moyenne, la plupart des postes peuvent communiquer jusqu'à 1500 km; des stations extra-puissantes vont beaucoup plus loin; ce sont, entre autres : les stations Marconi de Clifden (Irlande) et Glace-Bay (Canada) destinées au service transatlantique qui ont une puissance de 500 ch, la station de Coltano (Italie) de 1500 ch destinée à communiquer avec les 2 autres.

D'autres postes équipés par les compagnies allemandes, à Nauen et à Norddeich, utilisent une puissance bien moins considérable; quant à la Tour Eiffel, elle n'a que 80 ch et elle est surtout remarquable par la longueur de ses antennes.

Systèmes en service. — Depuis les premières expériences Marconi, de 1901, entre Antibes et Calvi, les procédés de production et de réception des ondes ont fait des progrès considérables.

A la place de l'ancienne bobine de Ruhmkorff, avec interrupteur rotatif à mercure ou interrupteur Wehnelt, on utilise dans les postes puissants le courant alternatif fourni ou transformé dans les secteurs avec des batteries de condensateurs qui comprennent, par exemple, pour la Tour Eiffel, 896 tubes Moziski donnant une capacité de 7/10 de microfarad.

Nauen possède 36 tubes Moziski de 1,50 m de hauteur ayant une capacité de 4 centièmes de microfarad.

Glace-Bay et Clifden ont des batteries de condensateurs de 1,75 et 1,15 microfarad.

Les éclateurs à boules, employés primitivement, ne donnaient qu'un service très irrégulier à cause de l'altération des surfaces; ils ont été remplacés par les éclateurs à cylindres ou à disques, qui, animés d'un mouvement de rotation rapide, permettent aux étincelles d'éclater en des points différents de la surface, et, par suite, donnent une plus grande régularité et une plus grande durée de fonctionnement.

L'antenne, au lieu d'être reliée directement à l'un des pôles de l'éclateur, se trouve actuellement en relation avec lui par l'intermédiaire d'une ou de plusieurs bobines d'accouplement qui permettent différents montages en direct ou par induction, entre l'antenne et les appareils de transmission.

Les émetteurs à étincelles donnaient des ondes rapidement amorties; à la suite des études de MM. Duddell et Blondel sur l'arc chantant, différents modèles d'arc ont été utilisés dans les postes de T. S. F. L'arc « Poulsen » se compose d'une anode en cuivre creuse avec circulation d'eau, et d'une cathode en charbon massif animé d'un mouvement lent de rotation pour faire varier le point d'éclatement de l'étincelle; les deux électrodes sont plongées dans un récipient rempli d'hydrogène ou d'hydrocarbure constamment renouvelé. Le tout est placé entre deux puissants électro-aimants parcourus par le courant même

de l'arc. Cet arc donne sous 440 volts, pour une fréquence de 160 000 périodes par seconde, une énergie de 1200 watts, et de 900 watts pour 240 000 périodes.

L'arc « Blondel » fonctionne sous une différence de potentiel de 2 à 4000 volts; il comporte des électrodes en zinc animées d'un mouvement continu et immergées dans du pétrole.

Quant aux postes de réception, les anciens cohéreurs de Marconi et de Branly, puis les types modifiés du commandant Ferié et de Blondel sont complètement abandonnés; même leur nom a disparu.

Les appareils actuels sont appelés détecteurs et leur nombre est considérable; les principaux sont : le détecteur électro-magnétique Marconi, qui repose sur le principe de Rutherford.

Un faisceau de fils de fer très doux et très fins, monté sur deux roues, est animé d'un mouvement circulaire et passe entre les pôles d'un électroaimant. Les pôles correspondants, qui tendent à se former sur la corde métallique, sont légèrement décalés par le mouvement et, lorsqu'il se produit des oscillations hertziennes, ces pôles sont ramenés brusquement en face, d'où variation du nombre de lignes de force et, par suite, courant induit produit dans un circuit secondaire enroulé autour de la corde; ce courant agit sur le téléphone en circuit avec lui.

Les autres détecteurs les plus en faveur sont : le détecteur à cristaux (Majorana) et le détecteur électrolytique dont la simplicité en permet l'emploi à tous les amateurs; en effet, il peut se composer d'un simple verre rempli d'eau acidulée, avec, comme électrodes, une tige métallique et un tube capillaire en verre dans lequel on a soudé un petit bout de fil de platine que l'on lime ensuite de façon à obtenir un contact d'une surface extrêmement faible.

Citons encore le détecteur magnétique Férié qui découle du même principe que le « Marconi » et l'audion de Forest qui se compose de deux plaques de platine, éloignées l'une de l'autre de 4 mm, placées dans une ampoule de lampe de chaque côté d'un filament de carbone.

Systèmes à l'étude. — A la suite de nombreuses recherches et expériences tentées simultanément par MM. Béthenod en France et Goldschmidt en Allemagne sur les alternateurs à haute fréquence, de puissantes sociétés se sont constituées tout récemment pour l'exploitation des nouveaux brevets. Ceux-ci sont fondés sur l'hypothèse qu'un inducteur monophasé produit un champ tournant de fréquence complexe; en amenant la résonance dans un circuit comprenant des self-induction et des capacités convenablement choisies, on arrive à « étouffer » les fréquences inférieures pour n'avoir plus de disponible que la fréquence double ou quadruple ou $n^{ème}$ de la fréquence normale de l'alternateur.

C'est du moins le principe sur lequel repose l'alternateur Goldschmidt qui, indépendamment des circuits de résonance, comporte un rotor pour plusieurs stators ou vice-versa.

Cette machine donnerait pour une puissance de 12,5 kw une onde de 10 000 m ou pour 8 à 10 kw, une onde de 5000 m avec, dans les deux cas, un rendement de 80 0/0, ce qui est très supérieur au rendement des dispositifs à boules ou à cylindres.

L'alternateur Béthenod est un transformateur de fréquence constitué par un enroulement continu relié d'un côté à un collecteur, de l'autre à des bagues, et commandé, en principe, par un ensemble de moteurs synchrones et asynchrones, de fréquences différentes; on obtient ainsi une fréquence résultante qui peut être un multiple quelconque de celle du réseau.

Antérieurement, le mêmes tentatives *d'étouffement* des fréquences simples avaient été faites avec des transformateurs statiques en adoptant des circuits complexes comportant des selfs, des capacités en nombre imposant.

Suivant les dispositifs adoptés, ces essais ont bien donné les fréquences 3,5 ou 2,4. Nous avons pu vérifier les courbes à l'aide de l'oscillographe Blondel, mais les rendements étaient des plus faibles, de 7 à 10 0/0; nous ne croyons pas que ces essais aient été poursuivis. L'alternateur à 10 000 périodes étant le maximum de ce que l'on pensait obtenir, dans ce genre de machines, à cause des impossibilités mécaniques dues aux vitesses énormes de rotation, les types Goldschmidt et Béthenod réaliseraient donc un très grand progrès.

Applications de la T. S. F. — La T. S. F. rend des services immenses aux navires en leur permettant de reconnaître leur route par les temps de brume et de demander du secours en cas d'accident; elle a également des utilisations nombreuses pour les colonies et pour les armées en manœuvre ou en campagne; mais il ne semble pas qu'elle soit devenue encore un mode régulier de transmission pouvant concurrencer les lignes télégraphiques et les câbles sous-marins.

On a bien signalé des échanges de signaux à des distances considérables, comme, par exemple, entre Jap (golfe Persique) et le vapeur *Mantona* en rade de Melbourne, à 11 000 km de là, mais ce ne sont que des faits isolés; et à côté de cela

nous voyons la tour Eiffel qui, pendant plusieurs jours consécutifs, a essayé de transmettre le mot « Paris » à la station de Glace-Bay (Canada) sans y parvenir. Il est évident qu'une station de T. S. F. étant évaluée à 300 000 fr, comme celle de Washington, pour pouvoir assurer un service transatlantique, la dépense initiale ne serait pas comparable avec celle nécessitée par la pose d'un câble sous-marin; nous aurions de 600 000 à 800 000 fr à dépenser pour deux postes transatlantiques au lieu des 20 à 25 millions que coûterait le câble. Une pareille diminution dans les frais de premier établissement permettrait de diminuer considérablement les tarifs télégraphiques, par suite, de faire une concurrence désastreuse aux compagnies de câbles, tout en réalisant des bénéfices imposants.

Or, il ne semble pas qu'il en soit ainsi; malgré une réduction sensible de tarif, pour les stations de T. S. F. actuellement en service, les recettes des câbles continuent à augmenter.

Ceci tient aux irrégularités du service entre le jour et la nuit, à la vitesse de transmission qui, quoi qu'on en dise, est actuellement inférieure à celle des câbles marchant en duplex; peut-être la mise au point des appareils automatiques pour la T. S. F. permettrait-elle d'augmenter le rendement.

Mais alors, pour assurer un service avec la même sécurité que les lignes ordinaires, il faudra encore trouver la syntonie parfaite des postes entre eux, de façon qu'un particulier ne puisse, comme actuellement, recevoir, avec un poste récepteur des plus rudimentaires, les télégrammes de Nauen, de Norddeich, de la tour Eiffel et de Clifden, postes dont les longueurs d'onde sont cependant très différentes.

Enfin, certaines anomalies ont amené différentes personnalités scientifiques à émettre des doutes sur les hypothèses actuelles de transmission des ondes hertziennes.

La principale de ces anomalies réside dans le fait que les ondes se propagent à des distances plus grandes la nuit que le jour. Les résultats d'essais faits au Canada ont donné aussi des résultats singuliers : deux stations, Victoria et San Diego, situées à 1600 km et séparées par les montagnes Rocheuses, dont l'altitude atteint 4500 m, communiquent ensemble, tandis que dans la même région deux autres postes, équipés de façon identique, Packena et Petrosia, n'ont pas pu se faire comprendre, quoique situés à 120 km l'un de l'autre et dans un pays plat.

Les expériences du professeur Turpain, à Poitiers, qui a reçu les signaux de la tour Eiffel avec un poste de réception placé dans sa cave et ayant comme antenne des fils tendus dans la dite cave; celle de M. Jégou qui, à Saint-Brieuc, a reçu les mêmes signaux avec, comme antenne, deux fils tendus directement sur le sol; d'autres, que nous avons vu effectuer dans les environs de Paris avec des récepteurs primitifs placés dans les caves, sans aucun fil extérieur, sembleraient mettre en doute l'utilité des constructions énormes élevées pour supporter les faisceaux de fils destinés à recueillir les ondes.

Aussi le docteur Fleming, dans son discours inaugural du congrès de Dundee (British Association for the advancement of Science), proposait-il la création d'un comité spécial pour l'étude des nombreux problèmes posés par la pratique de la T. S. F. : le rôle de la terre agissant soit comme conducteur, soit comme diélectrique, les ondes se propageant à travers la masse terrestre, ou la concentration du champ près de la surface du sol, l'irrégularité des distances de transmission suivant les régions et le jour avec la nuit, etc.; toutes ces questions paraissent, au docteur Fleming, devoir attirer l'attention des congressistes.

BAYETTE.

Survolteurs et survolteurs-dévolteurs.

(Suite) (1).

La figure 206 donne le schéma d'une disposition du régulateur Tirril qui satisfait à cette exigence.

On y voit encore les résistances R_1 et R_2 que les solénoïdes E et F commandent par l'intermédiaire des contacts G et H; mais, au lieu que la différence de potentiel qui se produit entre les

(1) Voir l'*Electricien*, tome XLIV, page 370; n° 1151, 18 janvier 1913, p. 37; n° 1155, 15 février 1913, p. 97, n° 1157, 1er mars 1913, p. 131, n° 1161, 29 mars 1913, p. 191, n° 1162, 5 avril 1913, p. 215 et n° 1163, 12 avril 1913, p. 226.

points 6 et 5 donne naissance au courant qui alimente directement le circuit d'excitation du survolteur, elle provoque un courant dans le circuit d'excitation d'une petite excitatrice qui, à son tour, excite le survolteur. Sauf cette particularité, le côté droit de la figure n'a pas subi de modifications.

Les contacts B et C, entre lesquels oscille le bloc A, ne sont plus fixes. Ils sont montés à l'extrémité d'un fléau qui oscille lui-même autour d'un point O′ sous l'action combinée d'un ressort et des actions magnétiques exercées par deux solénoïdes M et N. Deux actions agissent sur le fléau principal O A; d'une part, le solénoïde D la génératrice principale ($I' > I_0$), le courant dans le solénoïde D passera de i_0 à i' ($i' > i_0$) et l'effort de traction qu'il exerce est plus grand. Le moment de cette traction, par rapport à O′, pour la valeur i du courant, est bien déterminé et est plus grand que le moment du poids W. Le fléau commence donc à se déplacer et son mouvement ne s'arrête pas tant que le premier moment surpasse le second. Au contraire, avec un ressort, le mouvement du fléau, accroissant, par exemple, la tension du ressort, le moment correspondant croîtrait, finirait par égaler celui dû au solénoïde, et le fléau prendrait une nouvelle position d'équilibre à laquelle il s'arrêterait; on

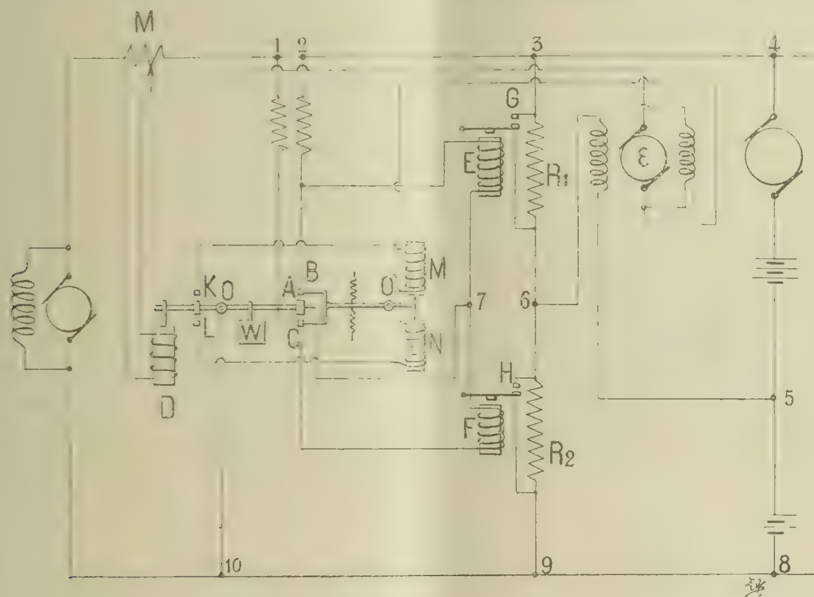


Fig. 206.

attire un plongeur fixé à l'extrémité de ce fléau; d'autre part, un contrepoids W qui, dans l'hypothèse du régime I_0, équilibre exactement l'effet du solénoïde et maintient le bloc A dans une position intermédiaire où il ne touche ni B ni C. Le solénoïde D est monté exactement comme dans la figure 207, et il a les mêmes propriétés : une portion déterminée, le double pourcentage ne varie pas, du courant de la dynamo principale le traverse. On a remplacé le ressort antagoniste de ce levier par un contrepoids, de manière à assurer le déplacement continu du levier chaque fois que l'équilibre est troublé, c'est-à-dire chaque fois qu'il y a variation du courant sur la dynamo principale. La position prise par le fléau O A dépend des moments relatifs au point O, de l'effort de tension du solénoïde et du poids du contrepoids W. Or, ce dernier moment est constant. Si le courant passe de I_0 à I' dans n'aurait plus le déplacement continu que demande ce dispositif.

En réalité, le moment du poids W n'est pas rigoureusement constant; son bras de levier varie légèrement lorsque le fléau oscille, mais les angles restent petits et on peut, sans inconvénient, confondre le rayon du cercle décrit avec sa projection sur le diamètre passant par la position d'équilibre du fléau. On peut, d'ailleurs, remarquer que le bras du levier subit des variations correspondantes du côté du plongeur.

Reste à se rendre compte, maintenant, du rôle du fléau oscillant autour du point O′. Ce fléau est maintenu en équilibre par un double ressort qui tend à lui conserver une position telle que le bloc A soit exactement entre les blocs B et C, ne touchant aucun d'eux. A son autre extrémité, ce fléau porte deux noyaux qui plongent dans deux solénoïdes M et N. Le fléau principal est muni

d'un bloc qui vient en contact avec l'un ou l'autre des deux blocs K ou L. Par exemple, lorsqu'il vient en contact avec K, le schéma (fig. 206) montre qu'une dérivation prise sur le circuit de l'excitatrice se ferme sur le solénoïde M, le solénoïde N restant hors circuit. Si ce bloc vient au contact de K, c'est que l'attraction du solénoïde D a diminué, que le courant a diminué sur la génératrice principale et, enfin, A vient au contact de C. Le solénoïde M étant excité alors que N ne l'est pas, le levier O′ va pivoter, le plongeur s'enfonçant en M et le contact C quittant le bloc A. Le double ressort antagoniste s'oppose naturellement à cette action du solénoïde M, de sorte que la rupture du contact A C dépend du réglage de ce ressort. L'établissement du contact A C, comme dans le dispositif

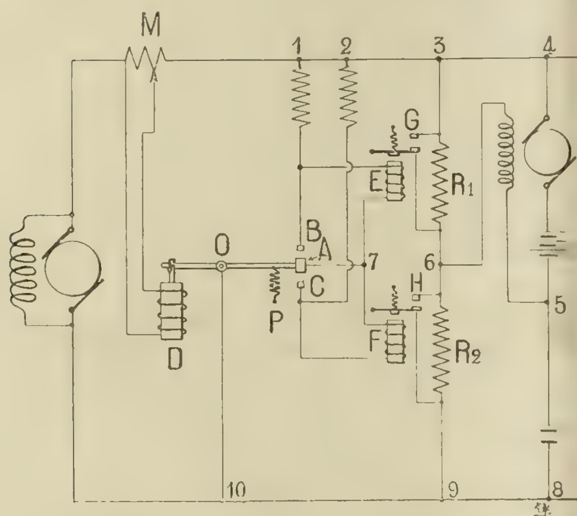


Fig. 207.

de la figure 206, a eu pour effet de court-circuiter le solénoïde F, par réaction la résistance R_2 et, enfin, de provoquer une différence de potentiel de sens convenable dans le survolteur. La rupture du contact A C, qui résulte de l'établissement du contact avec K, a pour effet de remettre le solénoïde F et la résistance R_2 dans leur condition primitive et, par suite, d'annuler l'excitation du survolteur et la différence de potentiel qu'il produit.

Mais en réglant la tension du ressort antagoniste du fléau O′, on règle le moment où se produira la rupture du contact A C. Il suffit de faire ce réglage de façon que cette rupture s'accomplisse avant que le courant produit ou absorbé par la batterie ait pris une valeur excessive. On a ainsi résolu la question posée.

On voit maintenant sans peine le détail du fonctionnement de ce dispositif schématisé dans la figure 206.

Lorsque le régime I_0 est réalisé sur la dynamo principale, le contrepoids W équilibre exactement le levier O′ qui reste horizontal, le bloc A ne touchant aucun des contacts B ou C, le bloc ne touchant non plus aucun des contacts L ou K. Dans cet état, les solénoïdes M et N sont inactifs; les solénoïdes E et F sont sous tension, les contacts G et H sont ouverts, les deux résistances R_1 et R_2 sont toutes deux en circuit, les points 5 et 6 sont au même potentiel, aucun courant ne va de l'un à l'autre, l'excitatrice n'étant pas excitée ne peut exciter le survolteur qui, en fin de compte, ne produit aucune différence de potentiel. Si le courant produit par la génératrice principale vient, par exemple, à dépasser I_0, l'action du solénoïde D est aussitôt renforcée et A vient toucher B. Ce contact A B met E en court-circuit, puis R_1 et il se produit un courant d'excitation à la suite duquel l'excitatrice excite le survolteur et lui fait produire une différence de potentiel dans le sens convenable. Mais A venant toucher B, le bloc du fléau touche L. Le solénoïde N reçoit alors le courant de l'excitatrice et exerce sur son noyau une attraction qui fait basculer le levier O′ et tend à éloigner B de A. Avant que ce contact se rompe, le survolteur a pu mettre la batterie en action et empêcher par conséquent le courant de continuer à croître sur la dynamo principale. Dans cette hypothèse, la rupture du contact A B, ramenant le solénoïde E à son état initial, les points 6 et 5 reprennent le même potentiel, le survolteur cesse d'être excité et les fléaux reprennent leur position d'équilibre. C'est ici qu'apparaît la nécessité d'un réglage exact et précis du ressort antagoniste du fléau articulé en O′. Ce réglage doit être tel qu'entre l'établissement et la rupture du contact A B s'écoule un temps suffisant pour déclencher l'action de la batterie, mais tel aussi que la rupture se produise assez tôt pour supprimer à temps l'excitation du survolteur et empêcher l'action trop prolongée et nuisible alors de la batterie.

S'il en est ainsi, la batterie n'agira que selon les besoins du réglage, c'est-à-dire dans de bonnes conditions, et on aura en plus réalisé la rapidité du réglage, grâce à la forte tension de l'excitatrice, forte tension dont le dispositif décrit supprime les inconvénients.

Ch. Vallet.

(*A suivre.*)

Les projecteurs électriques à incandescence.

Les lampes électriques, et particulièrement les lampes à incandescence, présentent de grands avantages pour la réalisation des projecteurs.

Dans tous les problèmes ordinaires d'éclairage électrique, on cherche autant que possible à employer des sources lumineuses à grand éclairement superficiel, parce que l'éclat en est moindre et plus favorable à une bonne distribution.

Il en est autrement cependant lorsqu'il s'agit d'une lampe destinée à être utilisée avec un réflecteur; pour cette application, plus la source lumineuse est punctiforme, c'est-à-dire que ses dimensions sont plus restreintes, mieux on réalise les faisceaux bien nets que l'on veut obtenir.

L'arc électrique satisfait remarquablement à cette condition et il est utilisé avec beaucoup de succès pour la constitution des projecteurs de grande puissance.

Quant aux lampes à incandescence, elles sont remarquablement utiles pour la constitution des petits projecteurs; comme elles ne produisent ni fumée, ni vapeur, elles laissent les verres et les réflecteurs parfaitement propres; l'allumage et l'extinction en sont faciles; elles permettent de disposer le réflecteur de façon qu'il embrasse un grand angle solide et que l'on puisse utiliser la plus grande partie possible de la lumière produite, etc.

Leur intérêt pratique à cet égard a pris beaucoup d'importance depuis quelques années, parce que, dans différents domaines, le besoin s'est fait sentir de projecteurs de petite puissance, avec des lampes ne demandant ni réglage, ni entretien, ni mise au point.

Jusqu'en ces derniers temps, on ne disposait, pour la réalisation de lampes de ce genre, que de la lampe à incandescence à filament de charbon; en enroulant le conducteur de façon spéciale, on pouvait la conformer à peu près parfaitement aux conditions requises; mais le rendement était insuffisant et c'est de ce fait que l'emploi des petits projecteurs électriques resta d'abord limité. L'adaptation à cette application de la lampe à filament métallique a modifié les conditions; au premier abord, le plus grand développement superficiel de ce filament semble le rendre moins bien approprié que celui de charbon à l'usage dont il s'agit, mais, en réalité, le filament de tungstène peut être enroulé sous forme d'une spirale de dimensions beaucoup plus faibles qu'on n'est jamais parvenu à le faire pour d'autres types.

Aussi, avec ces nouvelles lampes, les puissances lumineuses de faisceau réalisables au moyen d'un réflecteur parabolique sont considérables. On arrive couramment à des facteurs de multiplication de 400 pour des réflecteurs de 0,40 m de diamètre, c'est-à-dire qu'une lampe de 15 bougies, comme on en emploie couramment avec des batteries de 6 volts, fournit un faisceau de 60 000 bougies; on est même allé plus loin; mais nous nous en tiendrons à cette valeur, que l'on peut considérer comme normale.

Les principes à observer dans la confection des projecteurs électriques à miroir parabolique peuvent se résumer ainsi qu'il est indiqué ci-après.

On appelle miroir parabolique, rappelons-le, un miroir de forme telle que toutes les sections faites par l'axe sont des paraboles ayant la même longueur focale; la caractéristique de ces miroirs est, comme on le sait, de réfléchir en un faisceau parallèle tous les rayons lumineux émis par une source placée au foyer et tombant sur sa surface; avec une source absolument punctiforme, le faisceau fourni par un miroir parabolique parfait serait absolument parallèle et, abstraction faite des absorptions par le milieu ambiant, l'intensité en serait égale dans toute la longueur.

En pratique, ce résultat n'est jamais atteint; il y a toujours une certaine dispersion, d'autant plus marquée que les dimensions de la source sont plus grandes et que la longueur focale du miroir est moindre.

D'un autre côté, lorsqu'il s'agit, comme dans le cas de la lampe à filament métallique concentré, d'une source de lumière dont le rayonnement est à peu près le même dans toutes les directions, la quantité de la lumière utilisée efficacement est d'autant plus grande que l'angle solide formé par le miroir est plus étendu. Il y a donc intérêt, à ce point de vue, à employer des miroirs de longueur focale restreinte, car il n'est pas possible de dépasser, pour le miroir, certaines limites de dimensions.

Un autre facteur, dont on doit tenir compte dans la constitution des appareils, est le diamètre de l'ampoule; ce diamètre est déterminé par la puissance absorbée. Le réflecteur doit être assez grand pour que l'ampoule ne le touche pas, il est bon que la distance focale soit un peu plus

de deux fois le diamètre; si cette condition n'est pas réalisable, il faut, pour placer l'ampoule au foyer, couper la partie centrale du réflecteur.

L'état de la surface doit être aussi bon que possible au point de vue du poli et de la propreté; tout défaut occasionne des pertes appréciables par absorption et par diffusion.

On peut définir le faisceau lumineux, produit par le réflecteur, par son intensité lumineuse à condition que l'on se réfère aux régions où le faisceau est conique; sous cette réserve, la loi du carré de la distance est applicable.

On appelle facteur de multiplication le rapport des puissances lumineuses; la grandeur dudit facteur dépend de la proportion de lumière tombant à la surface du réflecteur, de l'angle de dispersion et du rendement du réflecteur ou, en d'autres termes, du diamètre et de la longueur focale du réflecteur, des dimensions de la source et du rendement de réflexion de la surface; nous avons vu tantôt quelles valeurs de facteur on atteint avec les lampes et les surfaces réfléchissantes dont on dispose aujourd'hui.

La principale application du projecteur électrique à fil métallique est le phare d'automobilisme; mais les réflecteurs trouvent aussi des usages étendus dans l'éclairage des véhicules, sur les locomotives, dans les phares, sur les bateaux-phares, etc.

L'emploi des lampes à filament métallique avec des lentilles est également intéressant pour les travaux de projection lumineuse, industriels, commerciaux, etc., pour la réalisation des lampes portatives de mine, etc.

Henry.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

COMMANDE ÉLECTRIQUE

Le cinétophone Edison.

Suivant l'*Electrical Review and Western Electrician*, le cinétophone, la toute dernière invention d'Edison, vient d'être introduit avec succès sur plusieurs théâtres de New-York. Cet appareil assure un synchronisme de la voix et de l'action réellement parfait. Il a été accueilli avec enthousiasme par le public. — G.

ÉLECTRICITÉ GÉNÉRALE

RECHERCHES

L'Optophone.

Sous le nom d'Optophone, M. E.-E. Fournier d'Albe signale, dans la *Physikalische Zeitschrift*, un appareil qui permet d'*entendre la lumière*. L'appareil en question donne à l'aveugle la possibilité de percevoir, au moyen de l'oreille, des différences intensives de lumière. Son principe est essentiellement le suivant :

Deux éléments au sélénium sont reliés avec deux résistances en graphite; le tout représente la disposition d'un pont de Wheatstone. Une résistance de réglage en manganin, insérée entre les deux résistances en graphite, permet d'équilibrer les branches du pont. Le courant du pont est interrompu dix fois par seconde au moyen d'un mécanisme d'horlogerie; ce courant peut être, par suite, observé dans un récepteur téléphonique. Aussitôt qu'un élément de sélénium reçoit une plus grande qnantité de lumière, le fait devient perceptible par le fonctionnement du récepteur téléphonique. Tout le dispositif se trouve logé, avec une pile et un mécanisme d'horlogerie, dans une petite caisse. Avec une tension de la pile s'élevant à 4 volts, la sensibilité obtenue suffit pour permettre de percevoir, en plein jour, les contrastes essentiels de lumière. Durant la nuit, les flammes des bougies et des becs de gaz peuvent être perçues même à une distance de 20 m. Des expériences faites à l'Institution royale des aveugles de Birmingham ont démontré l'utilité pratique du dispositif en question. — G.

ÉLECTROCHIMIE

& ÉLECTROMÉTALLURGIE

Four électrique pour la fusion du ferro-manganèse.

On lit dans l'*Electrician* que l'on emploie actuellement, aux Etats-Unis et dans les pays de l'Europe continentale, des fours électriques pour fondre le ferro-manganèse et que, sans nul doute, les mêmes fours pourraient être fréquemment utilisés dans les aciéries anglaises où on fabrique de l'acier à basse teneur de carbone. Il a été démontré que, grâce à l'usage du ferro-manganèse en fusion, la quantité requise peut être réduite de 20 à 30 0/0 et que l'acier obtenu est moins susceptible de se rompre au laminage,

grâce à l'activité accrue du ferro-manganèse, ainsi qu'à sa diffusion complète et régulière dans les lingots. Quand la fonte a lieu dans un four à manche, la perte s'élève à 20-22 0/0, tandis que, dans le four électrique, la même perte est de moins de 1 1/2 0/0, soit une économie de 20 0/0. Une pareille économie fait plus que compenser le coût de la fusion électrique. — G.

LAMPES

Augmentation de la solidité mécanique et de la ductilité du tungstène.

L'Electrical Engineering signale un brevet de la Compagnie anglaise Thomson-Houston qui prévoit un traitement additionnel des filaments de lampes au tungstène que l'on obtient, en la manière ordinaire, d'après le procédé de la pâte ou au moyen d'un alliage avec un métal ductile. Il s'agit d'introduire ces filaments, à l'état libre, dans du carbure de calcium pulvérisé ou dans des carbures de terres alcalines. On peut avantageusement insérer la poudre avec les filaments, en rendant le tout inaccessible à l'air, dans un tube en fer, et porter la température, en un laps de temps de 4 à 5 heures, de 850 à 1000° C. On maintient cette dernière température durant 10 à 15 heures, puis on laisse refroidir lentement pendant une période de 4 à 5 heures. Il semble qu'un pareil traitement élimine du tungstène les impuretés qu'il peut contenir. On obtient encore de bons résultats lorsque l'on combine le carbure à la pâte et que l'on fabrique les filaments en la manière ordinaire. Il convient alors de mélanger à la poudre sèche du tungstène 1 ou 2 0/0 de poussière de carbure; on soumet ensuite le tungstène à une forte pression, puis on l'échauffe, dans un courant d'hydrogène, jusqu'aux environs de son point de fusion. — G.

MATIÈRES PREMIÈRES

Résistance du tungstène à de hautes températures.

M. Pirali s'est livré, sur la résistance du tungstène à de hautes températures, à des recherches dont rend compte la *Physikalische Zeitschrift*. A cet effet, il a utilisé un ruban de tungstène de 60 mm de longueur sur 1,25 mm de largeur et 0,05 mm d'épaisseur, monté dans l'ampoule d'une lampe à incandescence. A ce ruban étaient soudés deux fils très fins devant servir pour la mesure de la résistance. Cette précaution était nécessaire pour éliminer l'effet des supports et pour permettre la réalisation des mesures sur la partie du filament où la radiation se trouve être uniforme. Une pareille condition ne se trouve jamais observée dans une lampe ordinaire à incandescence, où les électrodes et le support peuvent entraver les mesures. Le ruban était recourbé de manière à former une cavité ressemblant quelque peu aux « corps noirs » typiques. Les mesures de la température ont été faites à l'aide d'un pyromètre Holborn-Kurlbaum, en utilisant un verre rouge d'une longueur d'onde de 0,64 microns. Il a donc fallu se livrer aux corrections convenables pour tenir compte de l'absorption de ce verre. Les mesures de la résistance ont été faites à des températures de 1200 à 2000° C. On a constaté que la relation entre la résistance et celle se rencontrant à la température d'une pièce close (20°) était de 7 pour 1200°, de 10 pour 1600° et de 12 pour 1900°.

La puissance absorbante du tungstène incandescent a été calculée d'après ces expériences et on a constaté qu'elle est, pour la longueur d'onde de 0,64 microns, égale à 0,485 à une température d'environ 1 750° C. — G.

MESURES

Compteurs électriques.

Le rapide développement de l'industrie électrotechnique, lisons-nous dans les *Elektrische und Maschinelle Betriche* a exercé une influence considérable sur les progrès réalisés en matière de compteurs électriques, bien que les principes fondamentaux des constructions nouvelles soient demeurés identiques à ce qu'ils étaient autrefois. Ces appareils ont reçu des perfectionnements qui ne laissent pas d'être importants. La grande popularité acquise par les compteurs électriques, dans ces derniers temps, est sans nul doute attribuable au caractère économique de la lampe à filament métallique comparée à la lampe à filament de charbon. Un des perfectionnements les plus appréciables des compteurs en question consiste dans la diminution de leur consommation propre Dans les constructions anciennes, on pouvait parfois constater ce fait singulier que, au cas d'utilisation de seulement une lampe ou deux lampes à filament métallique, la consommation propre du compteur était plus élevée que la consommation électrique faite par l'abonné. La minime consommation en courant de la lampe à filament métallique justifie le desideratum qui s'est révélé de nos jours, à savoir que la consommation propre du compteur monté en dérivation ne dépasse point 1,5 watts par 110 volts. La lampe à filament métallique exige, en outre d'une mise en marche facile, une plus grande exactitude dans la mesure au régime de charges plus petites. Aujourd'hui, au régime de 1/25 — 1/50 de la charge complète, on exige un enregistrement exact et une mise en marche de l'organe mobile même au régime de 1/200 de la pleine charge. Autrefois, par contre, on était satisfait lorsque le compteur donnait des indications exactes jusqu'à 1/10 de la charge complète

et qu'il se mettait en marche sous 1/100 de la même charge. L'appareil qui a le moins progressé est le simple watt-heure-mètre construit d'après le principe dynamométrique, car ses dimensions sont arrivées à la limite de ce qui est réalisable. Mais le watt-heure-mètre à induit oscillant présente aujourd'hui des conditions plus satisfaisantes. Grâce à l'induit oscillant dont les contacts ne peuvent provoquer aucun frottement appréciable, le watt-heure-mètre de cette dernière espèce conserve son exactitude de mesure constante pendant un laps de temps prolongé. Les compteurs à moteur magnétique pour courant continu se sont fort répandus durant ces dernières années. On peut les rendre indépendants des champs magnétiques extérieurs, et leur donner une construction irréprochable, même quand il s'agit de faibles intensités de 1/2 à 3 ampères. — G.

RADIOTELEGRAPHIE

Phénomènes mis en jeu dans le détecteur électrolytique sans force électromotrice auxiliaire et considération théorique sur le fonctionnement des détecteurs électrolytiques.

Dans une note présentée à l'Académie des sciences, le 23 mai 1910, M. Paul Jégou avait fait connaître le principe d'un détecteur électrolytique très sensible fonctionnant sans le secours d'une force électromotrice auxiliaire. Il a repris son étude dans le but de le perfectionner et d'en faire un détecteur dont la sensibilité soit constante, certaine et facile à réaliser. Il a reconnu que l'almagame *mercure-zinc* était, à ce point de vue, bien plus avantageux que l'amalgame *mercure-étain* qu'il avait signalé. Les nouveaux détecteurs qu'il a ainsi réalisés, non seulement sont aussi sensibles que les détecteurs électrolytiques ordinaires, mais leur sont parfois supérieurs. D'autre part, le son engendré par les trains d'ondes dans les écouteurs est extrêmement clair et spécialement favorable à la réception des trains d'ondes musicaux.

Si l'on examine le fonctionnement de ces détecteurs, il est bien certain que la sensibilité de la cellule électrolytique est due au couple électrique qui naît du contact des deux électrodes différentes avec l'électrolyte : mais ce qui est plus intéressant de remarquer, c'est qu'ici l'électrode active, c'est-à-dire l'électrode sensible à contact punctiforme avec l'électrolyte, fonctionne sous l'action d'un courant en sens inverse du courant appliqué quand le détecteur est associé à une source électrique auxiliaire. Bref, l'électrode active agit comme anode suivant le montage habituel. En effet, c'est l'amalgame mercure-zinc qui est attaqué légèrement par l'électrolyte et qui, par conséquent, constitue le pôle négatif de l'élément. A l'intérieur de cet élément, le courant va donc de l'électrode mercure-zinc vers l'électrode sensible. Ce sens est bien inverse du courant normal dans le détecteur polarisé. Il importe, d'ailleurs, de remarquer que la haute sensibilité de ce détecteur est due précisément à ce que la tension critique λ' d'un tel détecteur, lorsqu'on applique sur l'électrode active le pôle négatif d'une source électrique auxiliaire, est précisément égale à la force électromotrice formée par le couple intérieur de la cellule électrolytique ainsi formée.

Ces recherches ont conduit l'auteur à penser qu'à la théorie qui fait mettre en jeu une dépolarisation de l'électrode active sous l'action de l'onde pour expliquer le fonctionnement des détecteurs électrolytiques, il pourrait être intéressant de joindre une hypothèse sur le mécanisme de l'action des ondes hertziennes sur cette dépolarisation. Il a été conduit à supposer que le platine, corps extrêmement poreux et condensant rapidement des gaz en lui-même, se comporterait comme une sorte de *limaille agglomérée* (expérience de M. Branly, radioconducteur à limaille agglomérée dans du soufre), qui, en quelque sorte, *cohérerait* sous l'action des ondes, ce qui aurait pour effet de chasser les gaz occlus dans le platine, c'est-à-dire précisément de dépolariser l'électrode sensible.

Si l'on tient compte, d'autre part, du *skin-effect* pour les courants de haute fréquence, qui est tel que pour la fréquence 10^8, l'intensité des oscillations n'est plus que le centième de l'intensité superficielle à la profondeur de 0,029 mm, on s'explique aisément pourquoi le fil de l'électrode sensible doit être : 1° en platine (métal poreux); 2° en fil très fin (skin-effect); 3° très court (effet total du courant hertzien avant toute diffusion dans l'électrolyte).

Il semble, d'ailleurs, que cette théorie parait pouvoir expliquer facilement la plupart des phénomènes secondaires observés dans le fonctionnement d'un détecteur électrolytique avec ou sans force électromotrice :

1° Fonctionnement sans pile, même avec deux électrodes en platine sous l'action d'ondes énergiques, avec naissance d'un courant inverse au courant décelé lorsqu'on lui applique une source auxiliaire;

2° Possibilité de fonctionnement, comme nous l'avons observé, avec une électrode active en fil de platine extrêmement fin, ayant 5 mm à 6 mm de long, si ce fil a été, au préalable, porté à l'incandescence, c'est-à-dire dépolarisé dans sa masse;

3° Fonctionnement de plusieurs détecteurs montés en parallèle comme si chacun d'eux existait seul, malgré qu'il y ait deux points de contact de l'électrode active avec l'électrolyte, ce qui est contraire à la condition de sensibilité du détecteur.

RECETTES

Nettoyage des mains.

L'Electrical Review and Western Electrician donne, sous la signature de M C.-W. Goddard, électricien, la recette suivante à l'usage des personnes qui se salissent les mains en manipulant des fils, des moteurs, etc. :

Mélanger 112 gr d'alcool de grain, 84 gr de glycérine et 84 gr d'eau; se frotter les mains, au lever, avec une petite quantité de cette solution. Le liquide obtenu sèche rapidement en pénétrant dans la peau, et alors, si sales que l'on se fasse les mains, un lavage ordinaire au savon et à l'eau enlève toutes les impuretés. Les pores de la peau, et dans le voisinage des ongles, se remplissent de ce mélange qui demeure, dès lors, impénétrable à l'huile et aux poussières.

Que la théorie ci-dessus soit exacte ou non, le fait certain est que, quand on fait usage de la solution ci-dessus, on peut prendre ses repas, même à l'heure de midi où le temps consacré aux ablutions est nécessairement limité, avec des mains aussi blanches et aussi propres que celles d'une femme. — G.

TÉLÉGRAPHIE & TÉLÉPHONIE

Appareils téléphoniques automatiques dans les colonnes-affiches à Genève.

La *Zeitschrift für Schwachstromtechnik* nous apprend que l'on a installé à Genève, dans les colonnes-affiches voisines des principaux points d'arrêt de tramways, des appareils téléphoniques automatiques que peuvent utiliser les passants pour effectuer leurs communications ainsi que pour faire venir des voitures de louage et des automobiles. La municipalité genevoise se propose d'aménager encore des appareils semblables dans toutes les guérites de tramways et dans tous les kiosques de journaux. — G.

TRACTION

Chemins de fer anglais à traction électrique.

Nous avons relaté dans ces colonnes, il y a quelques semaines, les importants projets de chemins de fer électriques qui étaient en voie de réalisation en Angleterre. Après plusieurs années d'attente, de grands progrès ont été réalisés à ce sujet; le retard était dû en partie aux discussions que soulevait la presse technique sur le meilleur système à adopter sur les lignes anglaises. Etant donné le manque de preuves pratiques à fournir, les autorités des chemins de fer étaient fort hésitantes. Aujourd'hui, la situation a matériellement changé par suite des résultats obtenus et constatés sur certaines lignes. Le président d'administration du chemin de fer Londres et Sud-Ouest a déclaré aux actionnaires que les travaux d'électrification sur les lignes suburbaines de Londres allaient commencer et seraient suivis d'autres modifications sur les autres lignes. Ces travaux coûteront environ 1 million de livres et la compagnie, qui perdait annuellement sur ces lignes 100 000 livres, espère, non seulement arrêter ces pertes, mais encore les récupérer avec des bénéfices. Le succès que le système monophasé a obtenu sur la ligne Londres-Brighton a été cité à plusieurs reprises. Aussi grande a été la joie des directeurs et des ingénieurs à l'annonce de la décision qui allait permettre d'équiper plus de 100 milles de voies. Les travaux seront répartis en quatre années et le capital engagé sera augmenté jusqu'à ce qu'une partie du nouveau service étant exploité permette d'augmenter les recettes. Les lignes en voie d'exécution comprennent une partie du réseau s'étendant entre Londres et Croydon, Purley et Coulodon et la ligne directe de Brighton ainsi que le réseau de Londres à Sutton et Cheam sur la ligne directe de Portsmouth. Le trafic produit 430 000 livres de recettes annuelles, de manière qu'il est important de garder ce trafic à cette époque où l'on installe tant de lignes d'autobus et de tramways. La compagnie va prochainement passer des commandes de voitures automotrices à la Metropolitan Carriages, Wagon and Finance C° et de matériel pour la ligne aérienne à M. Blackwell et C°. En annonçant ces nouvelles à ses actionnaires, le président, M. Bessborough', rappelle l'expérience acquise sur les lignes à courant monophasé. Avant l'établissement des services électriques, dit-il, il y avait 496 trains par jour desservant la gare de Victoria. Actuellement il y en a 739. A la gare de London Bridge les trains à vapeur étaient au nombre de 663 par jour, maintenant on en compte 901. Le nombre moyen des voyageurs transportés chaque année sur la ligne du sud de Londres depuis l'électrification a augmenté de 4,5 millions depuis l'adoption de la traction électrique, c'est-à-dire qu'il a augmenté pendant toute cette nouvelle période de 45 millions. Les services électriques du palais de Cristal, qui n'ont commencé qu'il y a 18 mois, comptent déjà un surplus de voyageurs de 4 millions sur la ligne de Victoria et de 319 000 sur la ligne de London-Bridge qui est reliée au palais de Cristal depuis le mois seulement. Les frais de surveillance six la ligne depuis qu'elle est établie ont été de 2927 livres, soit 21 livres par an-mille.

La compagnie du chemin de fer de la Mersey continue à faire les mêmes progrès que lorsqu'elle a adopté la traction électrique, c'est-à-dire il y a dix ans.

Pendant cette période, les recettes ont aug-

menté de 60 000 livres par an. Dans le dernier semestre d'exploitation par la vapeur, le nombre des voyageurs transportés était de 3 500 000, il est maintenant de 8 111 000 par semestre, soit un accroissement de 141 0/0. Les recettes ont monté de 29,4 livres à 59,4 livres, soit 102 0/0. Le réseau est forcé de se développer proportionnellement au trafic et il pourra être largement augmenté sans exiger d'augmentation du matériel générateur.

De très importants travaux sont en voie de réalisation et de progrès sur les lignes tubulaires du Central London; on reconstruit les voies sans interrompre le service; ces travaux s'effectuent la nuit. Des sections de 12,80 m sont établies au dépôt puis portées au point voulu par des trains spéciaux. Ces trains consistent en trucks à bogies actionnés par des moteurs alimentés au moyen d'accumulateurs Edison; chaque truck comprend 220 éléments et porte une grue qui amène la section de voie dans la position qu'elle doit occuper.

En même temps, nous devons signaler d'autres travaux qui doivent être prochainement entrepris sur la première ligne tubulaire City and South London. Ce réseau comporte des tunnels plus petits que ceux des autres lignes tubulaires et on désire les agrandir de manière à permettre d'établir des communications entre les différentes lignes de la même Compagnie.

La Compagnie du North Eastern Railway vient de faire des commandes pour l'électrification de plus de 50 milles de son réseau. Cette section est située entre Shildon et Newport, près de Middlesborough. On emploiera des locomotives électriques alimentées par trolley aérien avec du courant continu à 1500 volts. Le trafic consiste principalement en transports de pierres et de charbon; le poids des trains à remorquer sera de 900 tonnes et de 300 au retour. Comme dans le cas de tubes des autres lignes appartenant à la Compagnie du North-Eastern, l'alimentation d'énergie est fournie par la compagnie de distribution de Newcastle sur Tyne qui produit des courants triphasés à 20 000 volts. On construira d'abord 10 locomotives dont le dépôt sera à Darlington. Les commandes de matériel électrique de la ligne ont été données à MM. Siemens frères et celles concernant les sous-stations à la compagnie Thomson-Houston; les câbles seront fournis par la compagnie anglaise Helsby-Câbles.

On nous apprend que la compagnie du Midland propose également un grand projet d'électrification pour ses lignes dans le voisinage de Londres — A.-H.-B.

USINES GÉNÉRATRICES ET DISTRIBUTION

L'électricité au Caucase.

L'*Elektrotechnische Anzeiger* apprend que le gouvernement russe vient d'accorder à un sujet anglais, M. Ch. H. Stuart, la concession nécessaire pour l'aménagement de plusieurs stations centrales au Caucase. M. Stuart recevra la jouissance, moyennant payement d'une location, de terrains appartenant à la couronne pour l'installations de stations centrales sur le fleuve Terek et sur le lac Goktcha, ainsi que pour l'établissement de canalisations à grandes distances. Le concessionnaire s'engage à construire, en fournissant l'outillage convenable : (*a*) une usine hydraulico-électrique provisoire sur le Terek, près du village de Gvileti, fournissant au moins 15 000 KVA, avec des lignes se rendant à Tiflis et à Vladikavkas; (*b*) une usine hydraulico-électrique permanente, sur le Terek, près de la gare de Lars, fournissant au moins 40 000 KVA et rattachée aux canalisations se rendant à Tiflis et à Vladikavkas; (*c*) une ou deux usines hydraulico-électriques permanentes, sur le lac Goktcha, sur le territoire situé entre ce lac et le confluent des cours d'eau Tarstcha et Akstafa, fournissant au moins 40 000 KVA destinés à la ville de Tiflis. Le contrat aura une durée de 75 années. M. Stuart est autorisé à transférer la concession à lui accordée, sous réserve de l'agrément du gouvernement russe, à une société par actions indigène ou étrangère. — G.

L'usine hydraulico-électrique de Trollhætan (Suède).

A propos de cette usine *l'Electrical World* publie les informations suivantes :

L'usine de Trollhättan est située sur le fleuve Gotha, qui sort du lac Werner (5400 km² de superficie), dont le débit varie entre 400 et 1100 m³ par seconde. Avec une chute utile de 33 m et une quantité d'eau constante de 300 m³ par seconde, l'usine développe actuellement à peu près 100 000 ch; grâce à un barrage convenable, on doit obtenir ultérieurement une autre quantité de 100 000 ch qui sera affectée à des opérations électrochimiques et à la traction électrique. Actuellement, la plus grande partie de l'énergie produite est conduite à Göthaborg, qui se trouve à une distance de 65 km.

Le barrage s'élève à environ 120 m au-dessous de l'entrée du canal d'amont; cette entrée est fermée par six portes protectrices de 12 m de largeur, électriquement actionnées. Le canal d'amont mesure 1,2 km de longueur; il doit être ultérieurement remplacé par le canal de navigation qui a des dimensions plus grandes. De la prise d'eau partent huit conduites tubulaires en acier, mesurant 4,2 cm de diamètre et 60 m de longueur, et affectées aux turbines principales, ainsi que deux conduites de 1,2 m de diamètre affectées aux groupes d'excitation. Les conduites tubulaires en question sont disposées dans des tranchées bétonnées.

L'usine contient actuellement six turbines. Ces turbines seront au nombre de huit, après achèvement complet des travaux; les turbines en question ont une puissance de 10 000 ch (de 12 000 ch au maximum); elles font 167,5 tours par minute. On rencontre, en outre, trois groupes excitateurs, chacun de 500 ch. Les machines principales sont des doubles turbines Francis, logées dans une enveloppe d'acier de 5 m de diamètre; les roues ont un diamètre intérieur de 1,8 m. Le régulateur et les pompes à huile peuvent être actionnés au moyen de courroies à partir de l'arbre, ou au moyen d'un moteur électrique à partir du tableau de distribution. Les générateurs à 9000 kw donnent du courant triphasé sous 11 000 volts et à 25 périodes: ils peuvent, en outre, fonctionner comme générateurs monophasés à 6500 kw (pour le service des chemins de fer). Avec la valeur cos. $\varphi = 0{,}8$, le rendement est de 96 0/0, la régulation de 21 0/0 entre zéro et la pleine charge. Le courant d'excitation, sous 220 volts, peut être produit par turbo-générateurs à 350 kw ou des machines à courant continu couplées directement avec ces générateurs; les mêmes turbo-générateurs servent, en outre, quand on élève la tension à 300 volts, à charger une batterie ayant une capacité de 4800 ampères-heure. Le poids de chaque groupe électrogène est de 220 tonnes; le rotor des machines principales se divise en trois parties, et le stator en deux parties avec une ventilation artificielle. Le courant d'air chaud qui s'échappe s'emploie pour le chauffage des bâtiments et pour le déglaçage des entrées de l'eau. Les transformateurs à huile, à réfrigération hydraulique, sont logés dans un local spécial et disposés en montage triangle-étoile; ils élèvent la tension à 50 000 volts. Les interrupteurs automatiques à huile sont pourvus de relais différentiels aussi bien sur la barre collectrice de basse tension que sur celle de haute tension. Les paratonnerres, à cornes, sont reliés à des résistances du circuit d'excitation et avec des parafoudres à jets d'eau. Tous les appareils interrupteurs sont disposés d'après le système cellulaire, les récipients d'huile réglables sont aménagés sur des châssis mobiles. Les deux tableaux de distribution en forme de pupitre, affectés aux générateurs et aux transformateurs sont installés au milieu du bâtiment dans la salle de service. Tous les interrupteurs principaux sont reliés à des résistances-série qui réduisent la tension de la moitié, lors du démarrage. La double canalisation présente plusieurs branchements, elle est fixée à des tours élastiques en acier, distantes les unes des autres de 180 m; ces tours mesurent 15 m de hauteur et pèsent 1,5 ou 3 tonnes.

G.

Nouvelles

Société internationale des électriciens

14, rue de Staël, Paris.

Congrès des ingénieurs électriciens d'Angleterre et de France du 21 au 24 mai 1913.

MERCREDI 21 MAI

Matinée : 9 heures, séance d'ouverture au Conservatoire des Arts et Métiers. — Groupe A 1, discussion sur la traction électrique. — Groupe A 2, visite des collections du Conservatoire.

Après-midi : Groupe A 3, 14 heures, départ de l'Hôtel Continental en autobus de la Compagnie générale des omnibus. — Visite des usines électriques de l'électricité de Saint-Denis et du Triphasé, à Asnières. — Groupe A 4, 14 heures, départ du pont Sully en bateau pour Saint-Cloud. — Visite de la manufacture de porcelaine de Sèvres. — Thé. — 19 h. 1/2, banquet au Palais d'Orsay, offert à l'Institution of Electrical Engineers. — Réception. — Séance de projections par M. Gaumont (tenue de soirée).

JEUDI 22 MAI

Matinée : Groupe B 1, 9 heures, séance au Conservatoire des Arts et Métiers. — Conférence de M. Highfield sur les longs transports à courant continu haute tension. — Conférence de M. Maurice Leblanc sur les longs transports en courant triphasé haute tension. — Discussion. — Groupe libre, 9 h. 30, visite du Louvre. (Réunion à l'Hôtel Continental). — Groupe libre, 9 h. 30, visite de la Conciergerie, de Notre-Dame et de la Sainte-Chapelle. (Réunion à la Conciergerie). — Groupe libre, 9 h. 30, divers, magasins, etc. (Réunion à l'Hôtel Continental). — Groupe B 2, 10 heures, visite du laboratoire aérodynamique de M. Eiffel, à Auteuil, sous la direction de M. Eiffel. (Réunion au laboratoire de M. Eiffel, 67, rue Boileau).

Après-midi : Groupe B 3, 14 h. 30, réception par M. Eiffel au dernier étage de sa tour (Réunion au bas de la tour). Visite des Invalides. — Groupe B 4, visite des installations électriques du Métropolitain, du Nord-Sud et de la Compagnie des omnibus. (Le lieu de la réunion sera indiqué ultérieurement.)

VENDREDI 23 MAI

Matinée : Groupe C 1, 9 heures, séance au Conservatoire des Arts et Métiers. Suite de la discussion sur la traction électrique. — Groupe libre, 9 h. 30, visite du Louvre. (Réunion à l'Hôtel Continental). Groupe libre, 9 h. 30, visite du Panthéon, du Luxembourg et du musée de Cluny. (Réunion au Panthéon). — Groupe libre, 9 h. 30, visite de la Conciergerie, de Notre-Dame et de la Sainte-Chapelle. (Réunion à la Conciergerie). — Groupe libre, 9 h. 30, divers, magasins, etc. (Réunion à l'Hôtel Continental).

Après-midi : Groupe C. 2, 13 h. 30, excursion à Chantilly par train spécial. (Réunion à la gare du Nord). — Visite du château et du musée Condé. — Thé servi par l'hôtel du Grand-Condé.

SAMEDI 24 MAI

Matinée : Groupe D 1, 9 heures, séance au Conservatoire des Arts et Métiers. — Conférence de M. Claude sur les tubes luminescents. — Conférence de M. le commandant Ferrié sur la télégraphie sans fil. — Communication sur les installations téléphoniques de Londres. — Groupe libre, 9 h. 30, visite du Louvre. (Réunion à l'Hôtel Continental). — Groupe libre, 9 h. 30, visite du Panthéon, du Luxembourg et du musée de Cluny. (Réunion au Panthéon). — Groupe libre, 9 h. 30, divers, magasins, etc. (Réunion à l'Hôtel Continental).

Après-midi : Groupe D 2, 13 h. 30, départ de l'Hôtel Continental. Excursion à Versailles en autobus par Châtillon et Villacoublay. Visite des palais et du parc. — Thé à Trianon-Palace. — 17 heures, visite de l'aérodrome de Buc. — Vols d'aéroplanes. — 18 h. 30, réunion à la gare de Versailles (rive gauche). Visite des nouvelles voitures électriques de l'Ouest-Etat, sous la direction de M. Mazen, ingénieur en chef des services électriques, et de M. Foucault, chef du service de l'Exploitation électrique. — Retour à Paris-Invalides par train électrique spécial.

N.-B. — Les 21, 22, 23 et 24 mai, une permanence sera ouverte à l'Hôtel Continental, de 8 heures du matin à 6 heures du soir, où les congressistes trouveront tous les renseignements dont ils auront besoin.

*
* *

Installations en projet.

PONTIVY (Morbihan). — La municipalité a entamé des pourparlers avec la Compagnie franco-belge pour l'établissement d'une distribution d'énergie électrique. (Chef-lieu d'arrondissement de 9506 habitants.)

POUILLY-LE-MONIAL (Rhône). — Le cahier des charges pour la concession d'une distribution d'énergie électrique, présenté par la Compagnie d'énergie électrique du Rhône, vient d'être approuvé par le Conseil municipal. (Commune de 549 habitants du canton d'Anse, arrondissement de Villefranche.)

LE PRÉ-SAINT-GERVAIS (Seine). — Le traité de concession pour l'établissement d'une distribution d'énergie électrique, présenté par la Compagnie de l'Est-Lumière, vient d'être approuvé par le Conseil municipal. (Commune de 11 669 habitants du canton de Pantin, arrondissement de Saint-Denis.)

ROCAMADOUR (Lot). — La concession vient d'être accordée à M. Cazelle, de Toulouse, qui va d'abord procéder aux travaux d'installation de la chute du Saut. (Commune de 1184 habitants du canton de Gramat, arrondissement de Gourdon.)

SAINT-BON (Savoie). — Une Société locale vient de se constituer pour l'installation d'une distribution d'énergie électrique. (Commune de 527 habitants du canton de Bozel, arrondissement de Moutiers.)

SAINT-MAURIN (Lot-et-Garonne). — La municipalité a mis à l'étude une proposition d'installation de l'éclairage électrique présentée par M. Colombier. (Commune de 894 habitants du canton de Beauville, arrondissement d'Agen.)

SAINT-PIERRE-LÈS ELBEUF (Seine-Inférieure). — Le projet de traité présenté par la Compagnie Elbeuvienne, pour la distribution du gaz et de l'électricité, vient d'être approuvé par le Conseil municipal. (Commune de 3243 habitants du canton d'Elbeuf, arrondissement de Rouen.)

TAIN (Drôme). — Le Conseil municipal vient de nommer une commission chargée d'étudier le projet d'installation d'une distribution d'énergie électrique qui vient de lui être soumis. (Chef-lieu de canton de 3227 habitants, de l'arrondissement de Valence.)

THIÉZAC (Cantal). — La demande de concession, présentée par M. Theson, a été approuvée par la municipalité et mise à l'enquête. (Commune de 1405 habitants du canton de Vic-sur-Cère, arrondissement d'Aurillac.)

VILLEMANDEUR (Loiret). — Le Conseil municipal vient d'émettre un avis favorable au projet de distribution d'énergie électrique présenté par la Société l'Energie industrielle. (Commune de 790 habitants du canton et de l'arrondissement de Montargis.)

Le Gérant : L. DE SOYE.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S^T-JACQUES.

Les locomotives électriques de la Compagnie des chemins de fer du Midi.

(Suite) (1).

Les caractéristiques principales de cette nouvelle locomotive sont les suivantes :

Longueur de la locomotive entre tampons.	13,740 m
Empattement total.	9,60 —
Diamètre des roues motrices.	1,310 —
Diamètre des roues porteuses.	0,850 —
Entre-axe des essieux-moteurs.	2 × 1,950 —
Poids total de la locomotive.	88 tonnes
Tension d'alimentation. . .	12 000 volts.
Fréquence.	16 2/3 périodes
Vitesse maximum.	78 km : h

Dispositif mécanique. — Etant donnée la grande puissance des moteurs, ils exigeaient un emplacement proportionnellement étendu, dont on ne pouvait disposer qu'en les plaçant au-dessus du châssis de la locomotive.

On pouvait choisir différentes solutions pour le mode de commande des moteurs.

L'emploi d'engrenages était une solution intéressante, mais présentait certains aléas à cause de la grande puissance à transmettre à une vitesse périphérique dépassant les limites dont on avait l'expérience.

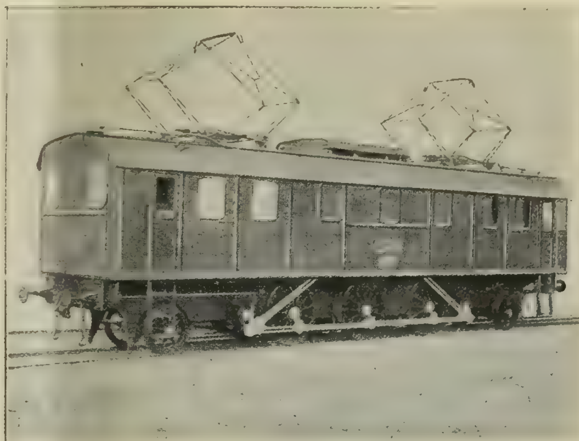


Fig. 208. — Locomotive, système Thomson-Houston, de la Compagnie des chemins de fer du Midi.

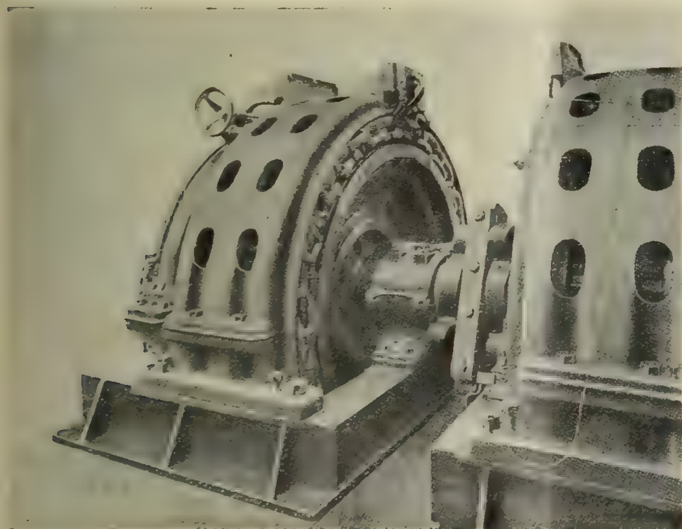


Fig. 209. — Moteur, système Thomson-Houston. Vue prise dans les ateliers lors des essais.

C'est pourquoi l'on a adopté la commande par bielles et par manivelles, admise depuis longtemps par les Compagnies de chemins de fer.

Afin d'utiliser ce mode de commande dans les meilleures conditions, on a incliné les bielles autant qu'il était possible de le faire. Pour tenir compte des déplacements relatifs qui se produisent, sans avoir à recourir à un entraînement élastique, on a adopté les dispositions visibles sur la figure 208 et qui sont les suivantes.

Un premier jeu de bielles relie chaque moteur à un axe auxiliaire disposé dans le plan des essieux-moteurs. D'autres bielles relient les axes auxiliaires aux trois essieux-moteurs qui supportent le milieu du châssis avec la majeure partie du poids.

Directement au-dessus du châssis et en son milieu sont installés les moteurs au

(1) Voir l'*Electricien*, n° 1156, 22 février 1913, p. 129, n° 1158, 8 mars 1913, p. 145 et n° 1164, 19 avril 1913, p. 241.

Fig. 210. Schéma détaillé de l'équipement électrique.

Légende.

AB, primaire à 12 000 volts;
ABOD, transformateur principal;
C_1C_2, enroulements d'excitation compensée des moteurs;
DH_3, interrupteurs (répulsion-série-répulsion);
E_1E_2, enroulements principaux d'excitation des moteurs;
F_1 F_2, résistance de transition;
G, dérivation à 600 volts du primaire AB;
J, point de jonction des induits et des circuits compensateurs;
LW, câbles du circuit de marche en série-répulsion;
MA, fusibles des différents circuits;
M_1M_2, induits des moteurs;
NN, pantographes;
OD, secondaire du transformateur principal;
RE, bobine de réactance;
RS, rhéostat de réglage (répulsion-série-répulsion);
TS, transformateur interposé lors du freinage;
U ou Y, fusibles de circuits principaux;
V, ligne à 200 volts de l'excitation compensée C_1C_2;
WL, câbles du circuit de marche en série-répulsion;
Z, terre.
AP_1AP_2, ampèremètres des postes de commande P_1 et P_2;
AC, électro de commande du clapet du commutateur RSR;
BJ, boîte à 20 branchements;
C, compresseur;
DA, coupleur à 20 contacts;
DB, relais pour changer les connexions série-répulsion en série-compensée ou inversement;
DH, boîte de sectionnement général, à 20 connexions;
DH_4, interrupteur type DH 164 A;
EM, enclenchement des contacteurs 18-19;
H, fusible à explosion, type T, forme D, 12 000 volts, 200 ampères;
HT, circuit intérieur à 12 000 volts;
H, contact de rupture du circuit 12 000 volts dans l'interrupteur à huile OR;
IL, interrupteur d'éclairage;
IS_1, interrupteur d'isolement pour substituer l'un à l'autre les modes de commande du commutateur RSR;
K, transformateur-série type D_{21} pour déclenchement de l'interrupteur à huile OR en cas de surcharge sur l'électro S_1, rapport de transformation 40/12, capacité 200 ampères;
M, fusibles de voltmètres (VP_1 ou VP_2 suivant le poste);
MC, un des coupleurs en développement (voir à la fin de légende les paragraphes *a*), *b*), *c*), *d*));
MCA, l'autre coupleur.
ML, interrupteur du groupe ventilateur Vr_2, sur la ligne sous câble T, T_2 à 130 volts
MS, désigne chacun des deux interrupteurs commandant l'interrupteur à huile à haute tension;
OR, interrupteur à huile à enclenchement à la main (direct ou pneumatique) et à déclenchement électrique automatique ou déterminé par le conducteur;
PM_5, tube de rhéostat type 5;
PM_6, tube de rhéostat type 6;
S_1, électro de déclenchement de l'interrupteur OR à 12 000 volts en cas de surcharge;
S_2, électro de déclenchement de l'interrupteur OR à 12 000 volts, pour la transmission électrique de sa commande à la main à distance;
SM, chacun des deux interrupteurs du circuit de commande (par la ligne sous câble TT à 600 volts;
SM_1, interrupteur du groupe compresseur C sur la ligne sous câble T_1, T_3 à 320 volts;
Tc, transformateur du courant pour les ampèremètres des deux postes de commande AP_1, AP_2;
T_3, transformateur interposé lors du freinage;
TG, lignes alimentées par la dérivation G à 600 volts;
V_1P, VP_2, voltmètres des postes de commande P_1 et P_2, tension 750 volts, échelle 14 000 volts, type R_3, montés sur suspension élastique en plan vertical;
Vr, ventilateur.

Organes accessoires du coupleur MC. — *a*) Cylindre de changement de marche enclenché pour ne pas pouvoir être changé de position, à moins que le cylindre principal et le cylindre de freinage ne soient ouverts, et pour que les autres cylindres ne puissent être manœuvrés quand il est à l'arrêt.

b) Interrupteur à utiliser dans les cas où RSR doit être manœuvré à la main. Il suffit d'appuyer la main jusqu'à ce qu'il s'enclenche pour donner la connexion-répulsion. Cet interrupteur s'ouvre automatiquement en arrivant au cran 9 pour donner la position série-répulsion, et reste ainsi à moins qu'on n'appuie de nouveau.

c) Interrupteur à ouvrir pour le passage automatique répulsion-série-répulsion et *vice-versa*, et à fermer pour la manœuvre à la main en cas de nécessité.

d) Enclenchement réglable du cylindre principal et du cylindre de freinage.

Le cran 1 correspond à la position dans laquelle le cylindre principal est enclenché pour ne pouvoir dépasser une position déterminée si le cylindre de freinage est à la position « freinage ».

Le cran 2 correspond à la position dans laquelle le cylindre de freinage est enclenché pour ne pouvoir être actionné que si le cylindre principal est à la position coupure. Enclenchement amovible.

N.-B. — Ces contacts s'ouvrent quand le solénoïde AC fonctionne.

nombre de deux. Le transformateur placé dans leur voisinage a son poids équilibré par une répartition judicieuse des différents appareils, afin d'uniformiser la charge des essieux.

La hauteur du centre de gravité est de même ordre que dans les meilleures locomotives à vapeur. Grâce à la répartition des appareils et à la position des moteurs, le moment d'inertie est excessivement faible par rapport à l'axe transversal. Ces conditions sont favorables aux qualités de marche de la locomotive aux grandes vitesses et aussi à la diminution de la fatigue des voies. Grâce aux dispositions adoptées, on obtient non seulement une égale répartition des charges sur les essieux, mais encore un groupement rationnel qui facilite l'installation des appareils et qui réduit leurs connexions au minimum.

Moteurs électriques. — Les deux moteurs développent chacun normalement, d'une manière continue, une puissance de 600 ch et peuvent, pendant une heure, fournir 750 ch.

Ils fonctionnent tantôt comme moteurs à répulsion, tantôt comme moteurs-série-répulsion.

L'alimentation directe des moteurs à la tension de 12 000 volts a été écartée, comme ne se prêtant pas bien à la réalisation des conditions du programme. En effet, avec des moteurs alimentés à cette haute tension, il est nécessaire de transmettre en grande partie par induction statique l'énergie du stator au rotor. De plus, de pareils moteurs se prêteraient mal aux vitesses hypersynchrônes qui sont nécessaires, dans ce cas spécial, pour réduire le poids du moteur et pour assurer un bon facteur de puissance. Dans ces conditions, il était rationnel d'alimenter les moteurs par l'intermédiaire d'un transformateur qui se prête particulièrement bien aux réglages de marche, comme on le verra plus loin.

Ces moteurs ont été étudiés de manière à pouvoir réaliser les deux conditions suivantes :

1° Démarrer avec un couple puissant et avec une bonne commutation :

2° Maintenir une commutation satisfaisante à des régimes de valeur très différents.

Une bonne commutation dépend surtout de l'importance de la force électromotrice induite dans les spires en court circuit sous les balais. Lors du démarrage, la valeur de cette force électromotrice se réduit à celle qui est induite statiquement par le flux inducteur.

Afin d'obtenir une bonne commutation pendant la période de démarrage, on a augmenté le nombre de pôles pour limiter le flux maximum produit par chacun d'eux; de plus, on a pris des dispositions spéciales permettant de réduire la valeur de ce flux maximum lors du démarrage.

Ces dispositions spéciales consistent à faire démarrer les moteurs en répulsion avec un rapport de transformation d'environ 1 à 2 entre le stator et le rotor. Une fois le synchronisme dépassé, les moteurs fonctionnent en série-répulsion, c'est-à-dire avec le circuit inducteur mis en série sur le rotor et en appliquant aux bornes du circuit de compensation une force électromotrice qui détermine, dans ce circuit, un flux de commutation de valeur et de phase convenables pour assurer une bonne commutation aux vitesses notablement supérieures au synchronisme.

En choisissant judicieusement la valeur de cette force électromotrice, empruntée à une partie de l'enroulement secondaire du transformateur, on peut compenser, à peu près exactement, la force électromotrice statique induite dans les bobines en court-circuit par le flux inducteur, au moyen d'une force électromotrice dynamique induite dans ces mêmes bobines par le flux de commutation.

Ce type de moteur (fig. 209) comporte 20 pôles et le synchronisme est atteint pour une vitesse angulaire de 100 t : m, correspondant à une vitesse de marche de 25 km par heure.

Grâce aux dispositions spéciales indiquées ci-dessus, on a réalisé une commutation excellente jusqu'à la vitesse de marche maximum, voisine de 75 km par heure et dépassant le triple de la vitesse de synchronisme.

Equipement électrique. — La figure 211 représente schématiquement l'équipement électrique de la locomotive réduit à sa plus simple expression.

La figure 210 donne le schéma complet de l'équipement électrique.

Sur la figure 211 le courant à 12 000 volts est indiqué comme traversant de B en A le circuit primaire du transformateur A B O D. Sur la figure 210, donnant les détails, le courant capté par les deux pantographes N N passe par le fusible H, l'interrupteur à huile O R (muni d'un relais K, d'une bobine de surcharge S_1 et d'une bobine de déclenchement S_2), le câble H T pour arriver à l'enroulement primaire B A du transformateur et enfin à la terre Z.

Sauf un faible prélèvement d'énergie électrique pris directement au primaire par une dérivation à 600 volts en G, la presque totalité de l'énergie nécessaire au fonctionnement de la locomotive est empruntée à l'enroulement secondaire O D.

La dérivation G a été établie afin de rendre certains circuits indépendants du secondaire du transformateur et de leur assurer l'alimentation

en courant pour éviter toute interruption due à un accident dans le secondaire, par exemple, à la suite de la fusion des coupe-circuits.

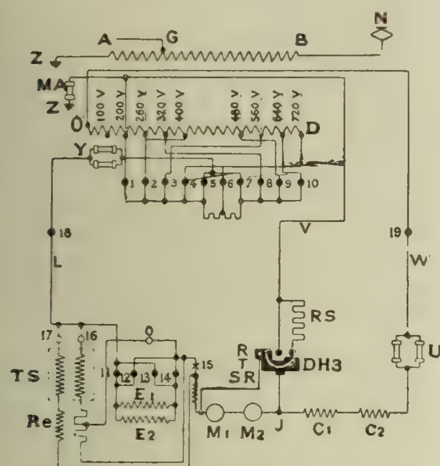


Fig. 211. — Schéma simplifié de l'équipement électrique.

Légende. — AB, primaire à 12 000 volts; ABOD, transformateur principal; C_1C_2, enroulement d'excitation compensée des moteurs; DH3, interrupteur (répulsion-série-répulsion); E_1E_2, enroulements d'excitation principale des moteurs; G, dérivation à 600 volts du primaire AB; J, point de jonction des induits et des enroulements compensateurs commandé par le commutateur RSR; LW, câbles du circuit de marche en série-répulsion; MA, fusibles; M_1M_2, induits des moteurs; N, pantographe; OD, secondaire du transformateur principal; R. abréviation de répulsion; SR, abréviation de série-répulsion; *Re*, bobine de réactance; RS, rhéostat de réglage (répulsion-série-répulsion); TS, transformateur interposé lors du freinage; U ou Y, fusible de circuits principaux; V, conducteur à 200 volts de l'excitation compensée C_1C_2; WL, conducteurs du circuit de marche en série-répulsion; Z, terre.

Les circuits alimentés directement par l'enroulement primaire du transformateur sont :

1° Le circuit d'éclairage commandé par l'interrupteur I L;

2° Le circuit des électros des contacteurs, commandés à chaque poste par l'interrupteur S M;

3° Le circuit qui commande le déclenchement de l'interrupteur à huile O R, circuit muni d'un interrupteur M S à chaque poste.

Ces circuits ne figurent pas sur le schéma simplifié (fig. 211) qui sert à indiquer d'une manière générale les connexions qui sont détaillées sur les figures 210 et 212.

Le schéma simplifié (fig. 211) permet d'expliquer le réglage de marche des moteurs et l'on se reportera à la figure 210 pour examiner la commande de ces réglages.

Le schéma (fig. 212) donne sous forme de tableau les relations existant entre les positions des contacteurs et les crans du coupleur qui les provoquent. Ce schéma comporte autant de colonnes qu'il y a de contacteurs et autant de rangées qu'il y a de crans au coupleur. Des signes conventionnels indiquent clairement quels sont les contacteurs qui se trouvent fermés pour chaque position de la manette du coupleur.

Chaque locomotive comporte deux postes de commande, un à l'avant, l'autre à l'arrière.

Dans ce schéma, la désignation des contacteurs, fermés à tout instant par rapport aux crans des coupleurs correspondants, est donnée par les signes :

× Pour la période de fonctionnement en moteur.

◯ pour la période de fonctionnement en freinage.

● Pour l'une ou l'autre période.

Les crans numérotés de 0 à 12 correspondent au cylindre principal et les crans numérotés de 13 à 19 au cylindre de freinage.

Les positions désignées par × à la gauche du tableau correspondent à des crans du coupleur sur lesquels on ne reste pas, leur seule fonction consistant à intercaler les résistances F_1 et F_2 (fig. 210) lors du passage au cran suivant. Ces positions ne sont pas marquées par des arrêts de la grande manette du coupleur.

Les deux colonnes à gauche indiquent par des chiffres : celle de gauche, les positions sur lesquelles la marche peut être maintenue indéfiniment et celle de droite, les positions dans lesquelles le rhéostat est intercalé en série avec les moteurs.

Dans la lecture du schéma (fig. 210), les traits forts représentent soit des conducteurs à haute tension (12 000 volts), soit des conducteurs parcourus par des courants de forte intensité jusqu'à 3000 ampères. Les traits fins représentent les circuits auxiliaires et les circuits de commande.

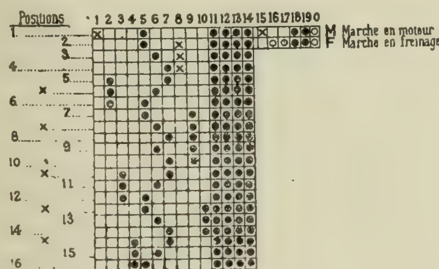


Fig. 212. — Schéma indiquant les positions du coupleur et des contacteurs.

(*A suivre.*)

J.-A. MONTPELLIER.

Une installation américaine à haute tension.

Transformateurs et interrupteurs à 140 000 volts de l'Eastern Michigan Power Company.

La plus haute tension de transmission actuellement en service régulier est celle de 140 000 volts employée par l'*Eastern Michigan Power Company*; avant la réalisation de cette installation, le record appartenait, avec 138 500 volts, à la *Stanislaus Power Company*.

L'équipement à haute tension de l'*Eastern Michigan Power Company* se compose essentiellement de douze transformateurs monophasés de 3000 KVA chacun; ces transformateurs mesurent 3,3 m de largeur, 1,5 m de profondeur et 5,70 m de hauteur totale, depuis le sol jusqu'au sommet des bornes de sortie; chacun contient approximativement 1800 litres d'huile.

En dehors de la tension extraordinaire pour laquelle ils sont établis, ces appareils présentent encore un intérêt spécial dans le mode de montage qui y est appliqué pour en obtenir plusieurs tensions secondaires.

Trois premiers transformateurs sont établis pour une tension secondaire normale de 2470 volts; trois autres pour alimenter quatre circuits à 370 volts comportant une dépense de 3125 KVA, un circuit à 5560 volts, avec une charge de 1000 KVA, et un circuit à 44000 volts, avec une charge de 1500 KVA.

Un troisième groupe donne : 370 volts sur un premier circuit, comportant une charge de 125 KVA, 5560 volts sur un circuit comportant une charge de 2250 KVA et 22 000 volts sur un circuit de 500 KVA.

Les trois derniers transformateurs alimentent : deux circuits secondaires à 370 volts, avec une charge de 125 KVA sur chacun, et un circuit à 22 000 volts, avec une charge de 2750 KVA.

Tous les transformateurs ont été essayés sous une tension de 280 000 volts.

Non moins remarquables que les transformateurs sont les interrupteurs employés pour desservir les différentes installations (station et sous-stations).

Ces interrupteurs sont constitués par des appareils monophasés actionnés à la main, avec déclanchement automatique; ils sont munis d'un dispositif de commande spécial qui en facilite l'actionnement; il y a deux points de rupture par phase.

La partie la plus intéressante de ces interrupteurs est représentée par les isolateurs de traversée.

On sait l'intérêt qui s'attache à la réalisation des dispositifs de ce genre qui soient à même de supporter les hautes tensions en usage aujourd'hui.

On n'ignore pas non plus que les techniciens européens, et particulièrement les techniciens allemands, ont créé un système d'isolateur d'introduction d'une grande valeur technique : l'isolateur-condensateur.

Ce système n'a pas encore été soumis, cependant, à l'épreuve de la pratique pour des tensions aussi élevées que celles que l'on emploie régulièrement en Amérique.

Les Américains ont conservé jusqu'ici leurs préférences soit à des isolateurs en porcelaine, avec remplissage d'huile, soit à des isolateurs à diélectrique gradué.

C'est ce dernier système, très intéressant aussi, d'ailleurs, par son principe autant que par les résultats qu'il a donnés, qui est appliqué pour les appareils de l'*Eastern Michigan Power Company*.

Les bornes sont formées d'un conducteur placé au centre d'une coquille remplie d'un mélange isolant semi-fluide; la coquille est formée de pièces terminales en porcelaine et d'une série de bagues et de plateaux annulaires ou barrières alternant les unes avec les autres; à l'intérieur, sont placés des cylindres isolants, qui divisent la chambre intérieure en compartiments concentriques; les bagues et le mélange ont une rigidité diélectrique élevée; les barrières, entre les bagues, sont de diamètre supérieur à celui des bagues, de façon à faire saillie extérieurement et à augmenter la distance de décharge superficielle; les cloisons intérieures ont pour but d'augmenter la rigidité diélectrique de l'ensemble.

Le conducteur central sert de boulon de serrage pour l'ensemble du système, en maintenant les différentes parties; au milieu de l'empilement des bagues et des barrières, est inséré un collet en fer qui sert à fixer le système sur le couvercle de l'interrupteur; cette disposition a pour but de

permettre d'enlever rapidement et facilement la garniture.

Les conditions extrêmement rigoureuses auxquelles sont soumis tous les appareils électriques des grandes installations de génération et de transmission exigent que tous ces organes soient non seulement construits avec le plus grand soin, mais aussi soumis à des essais extrêmement attentifs avant d'être mis en service. Ces remarques sont particulièrement vraies en ce qui concerne les interrupteurs, parce que ces appareils ont à supporter à la fois les perturbations qui peuvent atteindre le matériel des lignes, surtensions et décharges atmosphériques, mais encore celles qui accompagnent leur fonctionnement même au moment où l'on coupe les intensités énormes des circuits qu'ils commandent.

A égalité d'intensité normale, les essais sont naturellement d'autant plus utiles que les tensions sont plus élevées; on comprend que leur intérêt soit capital pour des appareils qui ont à fonctionner sous des tensions de 140 000 volts, comme ceux dont nous nous occupons; aussi ces interrupteurs ont-ils été soumis à des épreuves extrêmement sévères : on les a fait fonctionner sous une tension de 465 000 volts obtenue au moyen de transformateurs spéciaux ayant une puissance suffisante (500 kw) pour que les essais soient véritablement démonstratifs.

Mis en service depuis plusieurs mois, ils n'ont donné lieu, jusqu'ici, à aucune remarque défavorable et ils ont parfaitement répondu à toutes les exigences.

HENRY.

Jurisprudence.

Les distributions d'énergie électrique.

Le Conseil d'Etat vient de rendre une décision qui a, en ce qui concerne les compagnies distributrices d'électricité, une importance de premier ordre.

La Compagnie des tramways de l'Est-Parisien a demandé au préfet de la Seine l'autorisation d'établir sous la chaussée de l'avenue Gambetta une canalisation destinée à relier ses câbles à l'usine de la Société Sciama, à laquelle elle se proposait de fournir la force motrice pour tous usages autres que l'éclairage.

La Compagnie des tramways voulait utiliser les excédents de force motrice produite par ses machines.

Le préfet de la Seine a refusé, et c'est ainsi que, sur le pourvoi de la compagnie devant le Conseil d'Etat, s'est posée la question de savoir si une compagnie concessionnaire d'un service de transport peut obtenir l'autorisation de vendre à des tiers les excédents d'énergie électrique qu'elle peut avoir.

La question, ainsi que l'a fait remarquer le commissaire du gouvernement, M. Chardenet, est assez délicate, car si d'une part il ne peut être question pour la compagnie d'un droit absolu à obtenir les permissions de voirie qu'elle sollicite, il est d'autre part certain que l'administration n'a pas, en statuant, un pouvoir purement arbitraire. Sa décision ne peut légalement être imposée que par un intérêt général et il y aurait détournement de pouvoir si le refus avait un autre motif. Il en résulte que l'acte portant refus d'une permission de voirie ne peut être considéré comme un acte discrétionnaire échappant complètement au contrôle de la juridiction contentieuse.

Dans l'espèce, le point capital à résoudre était de savoir si une compagnie concessionnaire doit obligatoirement se confiner dans sa concession sans même avoir le droit de vendre à des tiers l'énergie électrique qu'elle peut avoir en excédent. Cette question doit, ainsi que l'a fait remarquer le commissaire du gouvernement, être résolue par la négative. En vendant des excédents d'énergie, une compagnie fait un acte de bonne administration. Pour le public il peut y avoir là un avantage à considérer, et même pour les communes, ce peut être un bénéfice, puisque les concessionnaires seront parfois ainsi amenés à leur consentir des conditions meilleures. Ce n'est pas d'aujourd'hui, du reste, qu'on voit les compagnies concessionnaires accomplir des actes de commerce qui n'ont pas été prévus par leur cahier des charges, les compagnies de chemin de fer exploiter des hôtels Terminus, et des compagnies d'éclairage au gaz vendre leurs sous-produits.

Le Conseil d'Etat n'a donc pas admis le système restrictif du préfet de la Seine.

L'arrêt qu'il vient de rendre, sur le rapport de M. Berget et après les plaidoiries de Me Chabrol et de Me Aubert, déclare en effet que les compagnies concessionnaires de tramways sont aptes, comme tous autres intéressés, à obtenir des per-

missions de voirie pour la distribution de l'énergie électrique aux particuliers par application de la loi du 21 juin 1906 et aux conditions prévues par cette loi, sauf le droit pour l'autorité concédante de veiller à ce que l'usage de ces permissions ne porte pas atteinte à la bonne marche du service concédé.

L'arrêt constate, en outre, que la décision attaquée du préfet de la Seine est motivée par cette unique considération que « les compagnies concessionnaires de tramways, autorisées à installer des canalisations électriques sous la voie publique, ne peuvent utiliser ces canalisations que pour la traction de leurs voitures »; que cette décision méconnaît les dispositions de la loi du 21 juin 1906 et doit par suite être annulée pour excès de pouvoir.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

FORCE MOTRICE

Production aéro-dynamique d'énergie électrique.

On vient d'inaugurer, à l'école technique supérieure de Dresde, une installation qui se fait remarquer par sa simplicité; il s'agit d'une turbine atmosphérique qui est rattachée à une petite usine électrique et qui fonctionne automatiquement, même sous l'action d'un vent faible. L'outillage électrique consiste en une dynamo et une batterie d'accumulateurs, le tout disposé dans un petit édifice installé au-dessous de la tourelle qui porte la turbine atmosphérique.

Cette turbine, actionnée par le vent, quelle que soit la vitesse et la direction de ce dernier, transmet de l'énergie au moyen d'un arbre vertical qui traverse le toit du petit édifice et qui, au moyen du dispositif accoutumé d'engrenages coniques, se rattache à une petite poulie verticale, laquelle fait entrer en mouvement la dynamo.

Le courant électrique produit par cette dynamo est recueilli dans une batterie d'accumulateurs.

La tension de la batterie est réglé automatiquement au moyen de petites bobines de résistance qui sont disposées en avant de la lampe et rendent la lumière uniforme.

L'installation dont il s'agit fournit de l'énergie électrique même avec un vent d'à peine 3 m de vitesse.

D'après les expériences déjà effectuées, on peut laisser fonctionner, même durant la nuit, ladite installation, quelle que soit la force du vent. — G.

LAMPES

Une nouvelle lampe à vapeur de mercure.

Suivant le *Times Engineering Supplement*, la compagnie « Westinghouse Cooper Hewitt » vient de mettre sur le marché une nouvelle lampe à vapeur de mercure du type en quartz, qui peut être actionnée par du courant continu sous 500 volts. L'arc de mercure se produit dans un tube de quartz en forme d'U renversé et aucun renversement n'est nécessaire pour faire entrer la lampe en activité. Lorsque la lampe est froide, le mercure remplit le tube; lorsque le courant passe, une résistance d'échauffement fait entrer en ébullition une partie du mercure dans un tube branché, de manière à séparer la principale colonne de mercure et amener l'arc à se former. Dès ce moment, le réchauffeur est mis hors circuit. La lampe en question peut supporter des variations considérables de tension sans s'éteindre; elle a reçu une enveloppe protectrice convenable qui lui donne l'aspect d'une lampe à arc ordinaire. Ladite lampe produisant une grande quantité de rayons ultra-violets, elle pourra trouver un emploi utile dans la stérilisation de l'eau et dans diverses opérations chimiques où l'action des mêmes rayons est utile. — G.

Une nouvelle lampe à arc flamme.

Le *Times Engineering Supplement* signale la mise sur le marché, par la maison anglaise Siemens frères, d'une nouvelle lampe à arc flamme. Cette lampe, du type à double enveloppe, est destinée à réduire la consommation des charbons et à abaisser ainsi le coût du fonctionnement et de l'entretien. Le dépôt donné par les charbons employés ne produirait pas, assure-t-on sur le verre des globes, l'effet corrosif constaté généralement sur le verre des globes des lampes ordinaires de l'espèce; en outre, grâce à la composition spéciale des charbons en question, la consommation en watts est maintenue à un chiffre minime malgré l'exclusion de l'air. Les gaz provenant de l'arc sont refroidis dans des chambres spéciales de circulation où les matières solides en suspension se déposent sur les surfaces intérieures; d'autre part, la petite quantité de dépôt qui pénètre à l'intérieur du globe tombe sur la partie inférieure dudit globe, où elle n'empêche point l'émission de la lumière. On estime

que la nouvelle lampe se prêtera tout particulièrement à l'éclairage des grandes surfaces, telles que rues, chantiers et magasins. — G.

PILES

Une nouvelle pile à liquide immobilisé.

Suivant l'*Electrical Review and Western Electrician*, la compagnie Western Electric vient de mettre sur le marché une nouvelle pile à liquide immobilisé dite « Red Label Blue Bell Battery ». Cette nouvelle pile est le résultat de longues et attentives études. Elle appartient au type de haute intensité et de faible résistance intérieure; en court-circuit elle présente une intensité initiale de 25 ampères. En outre, elle se régénère rapidement et a une très longue durée. Elle se prête particulièrement à l'actionnement des sonneries d'appel, des annonciateurs, des jouets électriques, des inverseurs de pôles, des téléphones utilisés dans le service des chemins de fer. Elle est, en outre, spécialement précieuse pour les opérations d'allumage en général. — G.

RADIOTÉLÉGRAPHIE

Statistique de la télégraphie sans fil.

L'*Electrotechnische Zeitschrift* donne, dans son numéro du 27 février, une statistique des stations de télégraphie sans fil, d'après les données du bureau international de Berne (au 15 mai 1912), d'après le journal de la Société allemande de télégraphie sans fil *Telefunken* et le *Department of the navy*, de Washington (juin 1912).

Le tableau n'est pas tout à fait complet, car un certain nombre de pays, comme du reste les Etats-Unis, ne donnent aucune indication officielle au bureau international de Berne.

TABLEAU A

STATIONS A BORD DE NAVIRES

Pays	Nombre de stations.					
	Total.	de navires de guerre.	de bateaux de commerce.	Ouvertes au service public.	Ouverts à un service public restreint.	Service officiel.
Égypte	1	—	1	—	—	1
Argentine	60	55	5	5	—	55
Australie	47	47	—	—	—	47
Belgique	17	—	17	6	11	—
Brésil	25	25	—	—	—	25
Bulgarie	1	1	—	—	—	1
Canada	13	2	11	2	—	11
Chili	11	11	—	—	—	11
Chine	16	16	—	—	—	16
Danemark	20	14	6	6	—	14
Allemagne	302	112	190	184	—	118
France	203	141	62	203	—	—
Grèce	17	13	4	4	—	13
Grande Bretagne	643	213	430	387	38	218
Italie	123	77	46	46	—	77
Japon	99	70	29	29	—	70
Monaco	1	1	—	—	1	—
Pays Bas	53	18	35	25	28	—
Indes Néerlandaises	1	—	1	—	—	1
Norvège	26	17	9	8	—	18
Autriche-Hongrie	45	37	8	7	38	—
Portugal	8	5	3	3	—	5
Roumanie	5	—	5	—	5	—
Russie	73	70	3	3	—	70
Suède	29	27	2	—	2	27
Espagne	34	7	27	27	1	6
Turquie	2	2	0	—	—	2
Uruguay	6	5	1	—	6	—
États-Unis d'Amérique	500	247	253	253	—	247
Totaux	2 381	1 233	1 148	1 198	130	1 053

TABLEAU B

STATIONS COTIÈRES

Noms des pays.	Nombre.			
	Total.	Ouvertes au service public.	Ouvertes en partie au service public.	Service officiel.
Egypte	1	1	—	—
Australie	3	3	—	—
Belgique	1	1	—	—
Congo belge	1	1	—	—
Brésil	11	5	—	6
Guinée britannique	1	1	—	—
Indes anglaises	10	7	—	3
Somali anglais	2	2	—	—
Bulgarie	1	1	—	—
Canada	33	33	—	—
Chili	4	—	—	4
Cocos Kaeleng	1	1	—	—
Curaçao	3	1	—	2
Danemark	9	1	—	8
Allemagne et colonies	22	11	11	—
France	17	11	—	6
Afrique française occidentale	5	5	—	—
Indo-Chine française	3	2	—	1
Fidji	3	3	—	—
Grande Bretagne	43	9	7	27
Gibraltar	1	—	—	1
Italie	19	—	17	2
Somali italien	7	—	7	—
Japon	7	7	—	—
Madagascar	2	2	—	—
Malte	1	1	—	1
Maroc	7	4	—	4
Mexique	7	—	—	—
Pays-Bas et colonies	7	—	—	5
Norvège	6	—	—	—
Nouvelle-Zélande	1	—	—	—
Autriche-Hongrie	3	—	—	1
Portugal	5	5	—	—
Roumanie	1	1	1	—
Russie	19	—	—	13
Suède	3	—	—	1
Espagne	9	2	—	5
Union Sud-Africaine	2	—	—	—
Trinité	1	—	—	—
Tunisie	1	1	—	1
Uruguay	5	1	—	2
Etats-Unis d'Amérique	142	142	—	50
Andes occidentales	3	3	—	1
Zanzibar	2	—	—	—
Totaux	435	248	43	144

TÉLÉGRAPHIE & TÉLÉPHONIE

Réorganisation du réseau téléphonique italien.

On lit dans l'*Electrician* que l'on va consacrer en Italie une somme de 70 millions de fr à réorganiser et développer les services téléphoniques, étant donné que le matériel actuellement employé dans les villes est vieilli et hors d'état de faire face à l'énorme accroissement du nombre des abonnés. On va édifier de nouveaux bureaux centraux, augmenter le nombre des câbles souterrains de manière à donner à tous les abonnés un fil de retour. Ces améliorations doivent être étendues à toutes les villes du royaume possédant des réseaux d'Etat, en outre le service interurbain doit être réorganisé. — G.

TRACTION

Les stations centrales et l'automobilisme électrique.

Des rapports étroits se sont établis aux Etats-Unis entre l'industrie de l'automobilisme électrique et les usines génératrices d'électricité.

Un exemple très démonstratif de l'influence réciproque de l'automobilisme électrique et des centrales est donné par le cas de New-Jersey.

Il y a deux ans, le territoire desservi par la centrale de New-Jersey était encore presque inexploré pour les constructeurs; ceux-ci n'avaient pas songé à y introduire les machines qu'ils avaient établies et le public, en général, n'avait qu'une connaissance imparfaite de la valeur de ce mode de transport; en dehors de quelques véhicules commerciaux utilisés par des établissements industriels et par des maisons de commerce de New-York, il n'y avait que quelques automobiles électriques en service; les seules installations un peu importantes étaient celles de la compagnie des accumulateurs Edison; quant aux véhicules de luxe ou d'agrément, ils n'avaient rencontré que peu de faveur; en tout, le nombre des véhicules électriques ne dépassait pas 80.

Cependant, la compagnie d'électricité ayant apprécié les résultats obtenus par les centrales d'autres grandes villes, où avait été introduit l'automobilisme électrique, se décida à faire des démarches dans le but d'introduire également ce système chez elle; elle organisa à cette fin un département spécial; celui-ci se mit à l'œuvre immédiatement et, en peu de temps, il est arrivé à des résultats étonnants.

L'augmentation du nombre des véhicules d'agrément s'est faite immédiatement, d'une façon uniforme et régulière; la compagnie d'électricité se mit en rapport avec les constructeurs de matériel et les amena à se faire représenter dans son territoire.

L'emploi des véhicules commerciaux rencontra d'abord moins de faveur, mais, dans la suite, il s'est généralisé également dans une large mesure; la conquête de la partie industrielle de la population se fait plus lentement que celle de la clientèle de luxe; elle n'en est pas moins assurée.

Actuellement, il y a 191 voitures électriques industrielles en usage dans le territoire desservi par la compagnie; ces 191 voitures proviennent de neuf fabricants différents, tandis qu'il y a 158 marques d'automobiles à essence représentées par 540 véhicules.

Le nombre total des véhicules électriques est de 450 approximativement; l'augmentation a donc été extrêmement rapide, elle s'est traduite par une augmentation de recettes sensible, car les véhicules électriques représentent une charge très profitable.

Quant aux constructeurs, ils apprécient grandement l'assistance qu'ils ont trouvée dans la centrale; ils sont unanimes à reconnaître que la propagande de celle-ci leur a été d'un puissant secours. — H. M.

Le chemin de fer électrique métropolitain de Naples.

Nous empruntons à l'*Elektrotechnik und Maschinenbau* les détails suivants sur le chemin de fer métropolitain de Naples :

Le projet relatif au chemin de fer en question, élaboré par la « Société franco-italienne du chemin de fer métropolitain de Naples », a fait l'objet de l'octroi d'une concession en janvier dernier. Il comprend une ligne aérienne partant de la Piazza Sannazzaro, passant par la via Roma et se rendant au Corso Garibaldi, ainsi qu'à la gare du chemin de fer de ceinture du Vésuve. Cette ligne, d'une longueur d'environ 7,5 km, comprend 15 stations qui sont accessibles les unes au moyen d'ascenseurs (dans le cas d'une hauteur de 12 m), les autres au moyen d'escaliers. On a, en outre, prévu un projet de chemin de fer souterrain qui, partant de la station Vomero de la ligne aérienne, se rendra au pont de Sacavo et, de là, se partagera en deux branches allant respectivement à Camaldoli et à Agrano.

Sur tout leur parcours, les lignes doivent avoir deux voies. La ligne aérienne présentera des courbes de 100 m de rayon et des pentes de 25 0/00; la ligne souterraine présentera des pentes de 70 à 80 0/00 avec des courbes de 40 m de rayon. La différence totale de niveau est de 565 m. L'écart moyen, entre les diverses stations, a été fixé à 565 m. L'amenée de courant doit être assurée par un troisième rail d'un poids de 36 kg par mètre linéaire, transportant du courant continu sous 1000 volts. La protection de la ligne sera assurée au moyen du block-system. Chaque train sera formé de deux voitures automotrices

recevant des voyageurs de 2e classe et d'une voiture d'attelage (de 1re classe) insérée entre les deux véhicules précités; la commande se fera d'après le système à unités multiples. Chaque voiture automotrice recevra quatre moteurs de 50 ch montés deux par deux en série-parallèle. Chaque train transportera 350 voyageurs à une allure moyenne de 21 km à l'heure. Les trains se succéderont toutes les 3,5 et 10 minutes sur la ligne aérienne et toutes les 30 minutes sur la ligne souterraine. Les ascenseurs électriques des gares pourront recevoir chacun 40 voyageurs; ils fonctionneront à une vitesse de 1,2 et 3 m par seconde.

On prévoit une dépense totale, pour l'ensemble de l'installation, de 28 millions de francs se répartissant comme il suit : achats de terrains, 3 millions; constructions souterraines, 15 millions; constructions aériennes, 4 millions; matériel roulant et ascenseurs, 6 millions. — G.

USINES GÉNÉRATRICES ET DISTRIBUTION

Rôle des stations centrales publiques dans la vie économique de l'Allemagne.

L'*Elektrotechnische Anzeiger* analyse, comme il suit, une conférence sur cette question faite à Berlin le 22 janvier 1913 par M. G. Siegel :

Au commencement de l'année 1912, on rencontrait en Allemagne environ 3000 stations centrales publiques qui distribuaient du courant à environ 13 000 localités comptant 44 millions d'habitants. Ces usines développaient, au début de 1911, une puissance de 1 700 000 ch. Le capital de premier établissement des usines en question, y compris les canalisations, s'élève à 3,3 milliards de fr; il est composé notamment de dépenses ci-après : terrains, 187 millions de fr; bâtiments, 431 millions de fr; machines motrices, 537 millions de fr; machines électriques, 266 millions de fr; réseaux de distribution et transformateurs, 1125 millions de fr; compteurs, etc., 137 millions de fr. On a déjà consacré aux traitements et salaires à peu près 1 milliard de fr, et 500 000 personnes environ ont trouvé à s'occuper dans la construction et l'exploitation des usines électriques. On a dépensé environ 352 millions de fr en cuivre, 151 millions de fr en plomb, 461 millions de fr en fer et 37 millions de fr en jute. L'exploitation des usines électriques a entraîné, en 1910, une dépense d'environ 56 millions de fr en traitements et salaires, et d'environ 45 millions de fr en charbon. C'est surtout dans le domaine de l'éclairage que les usines électriques ont le plus particulièrement exercé leur activité, surtout au début. Le prix des kilowatts-heure utilisés dans l'éclairage a atteint, en 1910, 437 millions de fr. Au cours de la même année, les moteurs de traction alimentés par les usines allemandes ont développé environ 418 000 ch. En présence de l'influence énorme exercée par les établissements générateurs d'électricité sur toute la vie économique présente, on peut se demander si la fourniture d'électricité doit être confiée à des entreprises privées ou bien à des corporations publiques. Avant de répondre à cette question, il importe de considérer que, dans les deux usines électriques de Berlin et de Strasbourg, administrées par des particuliers, on compte une distribution moyenne de 57 kw-heure par habitant, tandis que dans les usines municipales de Breslau, Cologne, Dresde, Francfort, Munich, Leipzig, la vente moyenne est seulement de 28,3 kw-heure par habitant. M. Siegel a ensuite produit toute une série d'autres exemples tendant à prouver que les usines électriques privées fournissent un rendement bien supérieur au point de vue économique que les usines municipales. Sans doute, a-t-il observé, les corporations publiques ont parfaitement le droit et le devoir de participer à l'édification des usines électriques, d'influencer leur organisation, de déterminer les conditions de vente et de participer à leur succès économique. Il importe pourtant de laisser aux particuliers la plus grande liberté dans leurs entreprises et dans leurs exploitations; c'est ainsi que l'on favorisera le mieux l'ensemble des efforts tentés pour rendre le courant électrique accessible à tous les membres de la communauté. — G.

Une grande installation hydraulico-électrique en Allemagne.

On lit dans l'*Electrician* qu'un projet de loi vient d'être soumis à la législature prussienne, autorisant la réalisation d'une installation grandiose qui permettrait d'affecter les eaux du haut Weser et de ses tributaires à la production de l'énergie électrique. On se propose de consacrer à cette fin une somme totale de 11 062 500 fr et de se livrer, pour la première série des travaux, à une dépense de 6 125 000 fr. Il s'agit de construire trois grandes usines centrales : l'une au barrage de l'Eder, près de Hemsfurt, au prix de 2 325 000 fr; une deuxième près de Helminghausen, sur le Diemel, au prix de 500 000 fr; et enfin, ultérieurement, une troisième à Münden, cette dernière devant coûter 4 600 000 fr. La dépense en lignes et en sous-stations, pour le projet entier, est évaluée à 3 625 000 fr. Les trois stations centrales ci-dessus, une fois terminées, fourniront du courant à une région d'environ 6500 km² comptant une population de 600 000 habitants. L'énergie sera fournie par l'Etat, soit directement aux municipalités intéressées, soit à une compagnie formée par lesdites municipalités. Les deux barrages de l'Eder et du Diemel avaient été

primitivement construits pour régulariser l'alimentation en eau du canal Rhin-Leine; on songe donc à payer à l'administration de ce canal une redevance de 1,25 cm par kw-heure débité. On prévoit que la vente du courant électrique s'élèvera à 10 millions de kw-heure durant la première année d'exploitation; on construira la plus dispendieuse des trois stations centrales précitées, celle de Münden, lorsque la vente atteindra 34 millions de kw-heure par an. La station centrale de Münden fournira le courant nécessaire pour régulariser l'alimentation hydraulique du Weser et pour l'exécution d'importants travaux dans les ports du voisinage. — G.

Bibliographie

Sur les effets physiologiques des courants électriques, par le Dr G. Weiss. Un volume, format 28 × 18 cm, de 86 pages, avec 26 planches. Prix : 5 fr (Paris, librairie Gauthier-Villars).

Parmi les divers accidents qui peuvent se produire, celui qui est dû à l'électricité industrielle mérite une place à part par sa fréquence et par le drame secondaire qui l'accompagne parfois. Les courants dangereux ne sont pas encore assez répandus et surtout la population ne les connaît pas depuis assez longtemps pour savoir à quel point ils sont redoutables. Un conducteur transmettant un courant de tension relativement élevée ne diffère pas assez de l'innocent fil télégraphique pour inspirer tout le respect qui lui est dû. On ne voit pas le danger, et si un imprudent s'y laisse prendre, il ne se présente pas toujours un accident bref et rapidement terminé; c'est souvent alors que la victime est encore vivante que la partie la plus angoissante de la scène va se dérouler; il n'y a pas d'exemple qu'il se produise un accident quelconque sans que de généreux sauveteurs interviennent au péril de leur vie, et dans le cas d'accident électrique, l'intervention est particulièrement dangereuse : on ne compte plus les cas où, après une première victime, un, deux ou trois sauveteurs se font prendre à leur tour. Et ces faits se multiplient de plus en plus à mesure que les réseaux s'étendent à tout le territoire, le long des voies de communication et dans les plus petites bourgades, en même temps que les tensions s'élèvent et que, par suite, le danger augmente. On conçoit que le ministre des Travaux publics ait jugé nécessaire de reviser les anciens règlements sur les secours à donner aux victimes et sur les précautions à prendre par les sauveteurs pour ne pas accroître le désastre. Une commission a été nommée, et ce livre a pour but d'exposer, en les motivant, les conclusions auxquelles elle est arrivée.

Sommaire. — Sur les effets physiologiques des courants électriques, par le Dr G. Weiss. Expériences sur l'électrocution effectuées au laboratoire central d'Electricité par la commission chargée d'élaborer le texte de l'instruction sur les premiers soins à donner aux victimes des accidents électriques. Dispositions expérimentales. Expériences sur les installations isolantes de fortune. Capacité, par rapport à la terre, d'un homme placé sur un support isolant. Vibrations résultant de l'emplacement des électrodes. Observations de quelques accidents mortels provoqués par de faibles tensions. Influence de la fréquence. Comparaison des résultats obtenus par le courant alternatif et le courant continu. De la résistance du corps, par M. Zaccon. Note sur un vêtement protecteur contre les effets physiologiques des courants électriques. Note au sujet du danger spécial des courants alternatifs provenant de la capacité, par M. Guéry. Planches I à XXVI.

—oo—

Cours de physique générale. *Leçons professées à la Faculté des sciences de l'Université de Lille*, par H. Ollivier. Tome II : *Thermodynamique et étude de l'énergie rayonnante*. Un volume format 26 × 16 cm, de 295 pages, avec 112 figures. Prix : 10 fr (Paris, librairie A. Hermann et fils).

Cet ouvrage s'adresse à tous ceux qui ne connaissent en physique que le programme du baccalauréat et un peu de calcul différentiel et intégral, ainsi qu'un peu de mécanique. C'est un excellent guide pour les élèves qui se préparent à obtenir le diplôme d'ingénieur-électricien.

L'ouvrage doit comprendre trois volumes formant chacun un tout complet.

Le tome I, actuellement sous presse, est consacré à l'étude de la gravitation, de l'électricité et du magnétisme. Il sera précédé d'un chapitre sur les unités et suivi de l'étude des symétries.

Le tome II, seul publié jusqu'à présent, comprend l'étude de la thermodynamique et de l'énergie rayonnante. La description des phénomènes électro et magnéto-optiques et un chapitre d'astronomie physique, ont trouvé place, à côté de l'étude des radiations, dans la seconde partie de ce volume.

Le tome III traitera de l'étude des vibrations, de l'acoustique, de l'optique et de l'électro-optique.

—oo—

La protection légale des dessins et modèles, par Georges Chabaud, docteur en droit, avocat à la Cour d'appel de Paris. Un volume, format 25 × 16 cm, de xiv-324 pages. Prix : 9 fr. (Paris, librairie H. Dunod et E. Pinat.)

Cet ouvrage fournit un exposé aussi clair et aussi complet que possible de notre droit positif et de la jurisprudence qui s'y rapporte, en vue de renseigner pratiquement sur la nature, les conditions et l'étendue de la protection sur laquelle on peut compter.

La loi du 14 juillet 1909 y reçoit un commentaire détaillé, mais M. Chabaud a dû y faire une place également importante à la loi des 19-24 juillet 1793, complétée par la loi du 11 mars 1902.

La loi du 18 mars 1906, bien qu'abrogée par celle de 1909, méritait de ne pas être laissée dans l'oubli, non seulement en considération des créations qui ont été ou qui auraient pu être placées sous son égide, mais aussi parce qu'il est telles dispositions de notre régime actuel dont la logique ne suffit pas à rendre raison et qui s'expliquent par le passé. L'auteur en a, en conséquence, rappelé les traits principaux.

Il lui a paru enfin que la lecture d'un tel ouvrage gagnerait à être facilitée par le rappel des principes essentiels et par quelques précisions sur la terminologie employée en la matière.

Ces notions et distinctions essentielles ont trouvé leur place naturelle au début du volume. L'exposé général des diverses lois leur fait suite et permet au lecteur de se rendre compte de l'évolution de notre système législatif, ainsi que du régime de droits applicable à un dessin ou modèle selon sa nature et l'époque de sa création. Le tout constitue la première partie de l'ouvrage.

La seconde est plus spécialement consacrée à la loi du 14 juillet 1909. Elle contient le commentaire détaillé des dispositions de ce texte.

L'étude du droit international, des renseignements sur les législations étrangères et les textes des lois étudiées complètent cet ouvrage. Une table alphabétique des matières le termine.

M. Chabaud a soigneusement recueilli les décisions auxquelles a donné lieu l'application des lois de 1902 et de 1909, et a rappelé les décisions rendues sous l'empire des lois de 1793 et de 1806 toutes les fois que celles-ci présentaient encore de l'intérêt.

Grâce au plan adopté et à un souci constant de satisfaire au point de vue pratique, sans rien sacrifier toutefois des principes et de la doctrine, l'auteur a pu condenser cette matière importante en un nombre relativement restreint de pages.

-oo-

Traçage, Filetage, Tracé des engrenages, Calcul des vitesses des machines-outils, à l'usage des élèves des Ecoles pratiques et professionnelles et des apprentis et ouvriers-ajusteurs, tourneurs et monteurs-mécaniciens, par A. Fiat. Un volume, format 22 × 14 cm, de VI-190 pages, avec 141 figures. Prix : 2,50 fr. (Paris, librairie H. Desforges).

Dans cet ouvrage essentiellement pratique, l'auteur passe en revue les principales des diverses connaissances que doit posséder tout ouvrier mécanicien, tourneur, ajusteur ou monteur.

Laissant volontairement de côté toute considération théorique, il présente son ouvrage de façon à permettre des applications journalières de son contenu.

Il examine successivement quelques définitions et tracés géométriques, indique quelques formules courantes de calcul des surfaces et volumes, etc., étudie le traçage à plat et le traçage en l'air, le tracé des engrenages droits, d'angles et hélicoïdaux, présente une étude très complète sur le filetage et sur les calculs des vitesses des machines-outils.

Les règles indiquées sont accompagnées d'exemples numériques résolus. Les figures et schémas, quoique très simples, sont d'autant plus compréhensibles et facilitent particulièrement l'assimilation du contenu de l'ouvrage.

Par une innovation originale, l'auteur commence et termine chaque chapitre par un conseil ou une maxime dont les lecteurs tireront certainement le meilleur parti.

Nul doute que ce livre ne soit sous peu entre les mains de tous ceux qui y sont intéressés : élèves d'Ecoles pratiques ou professionnelles, apprentis et ouvriers ajusteurs, tourneurs et monteurs-mécaniciens. Il ne sera pas déplacé non plus entre les mains des amateurs, et ils sont nombreux, qui, sans être ouvriers, s'occupent, par passe-temps, de travaux mécaniques.

-oo-

Das S.-S.-System für mittlere und grosse Telephonanlagen. *(Le système de commutation simultanée pour moyens et grands réseaux téléphoniques)*, par J. Baumann. Une brochure format 250 × 175 mm de 16 pages, avec 4 figures. (Munich, éditée par la *Zeitschrift für Schwachstromtechnik*, 1913.

Nouvelles

Ministère des travaux publics.

Par arrêté du 14 avril 1913, l'organisation du service du contrôle des distributions d'énergie électrique dans le département de la Haute-Vienne, précédemment réglée par arrêté du 25 mars 1908, a été modifiée ainsi qu'il suit, en ce qui concerne le contrôle de l'exploitation technique, savoir :

Ingénieurs.

M. Hachon, ingénieur ordinaire des ponts et chaussées à Limoges.

M. Huet, ingénieur ordinaire des ponts et chaussées à Limoges.

Agents du contrôle.

M. Dufal, sous-ingénieur des ponts et chaussées à Limoges.

M. Léonet, conducteur des ponts et chaussées à Limoges.

M. Denoueix, conducteur des ponts et chaussées à Limoges.

M. Martin, agent voyer cantonal à Limoges.

M. Bazannery, sous-ingénieur des ponts et chaussées à Bellac.

M. Ducros, conducteur des ponts et chaussées à Saint-Mathieu.

M. Bonnin, conducteur des ponts et chaussées à Eymoutiers.

M. Cedras, agent voyer cantonal à Saint-Sulpice-les-Feuilles.

Ces dispositions auront leur effet à dater du 1er mai 1913.

*
* *

Congrès des associations internationales.

Une deuxième session du Congrès mondial des associations internationales se tiendra les 16-18 juin 1913 à Gand-Bruxelles. Elle continuera les travaux de la première session réunie en 1910 et à laquelle 132 associations internationales ont participé.

Le but général du Congrès est d'établir des relations permanentes entre les dirigeants des grands organismes, créés les uns par les Etats, les autres, par la libre initiative, et qui ont assumé chacun l'organisation d'un domaine particulier de la vie internationale. Ces organismes sont aujourd'hui au nombre de 500. Ils constituent de grandes fédérations mondiales auxquelles sont affiliées les associations nationales et, par l'intermédiaire de celles-ci, les associations locales. Ils représentent les intérêts universels de l'humanité, délibèrent périodiquement comme de véritables parlements et organisent de grands services d'utilité commune (transports, postes, hygiène, agriculture, sciences, action sociale, etc.).

L'Union des Associations internationales s'efforce de coordonner l'action de toutes les associations particulières et de les faire coopérer entre elles. La session de 1913 a inscrit entre autres à son programme l'étude du rôle des associations dans l'organisation internationale, celle de leur structure interne; la codification de leurs résolutions, les institutions communes qui pourraient être créées par l'entente de toutes les associations pour assumer l'extension des systèmes d'unités, de la terminologie, de l'enseignement, de la documentation. Elle examinera aussi les possibilités de développer le Centre international créé à Bruxelles par l'Union.

*
* *

Installations en projet.

Aincourt (Seine-et-Oise). — On s'occupe actuellement de fonder une société coopérative pour créer une usine électrique. (Commune de 323 habitants du canton de Magny-en-Vexin, arrondissement de Mantes.)

Ampuis (Rhône). — La concession de l'éclairage électrique vient d'être accordée par la municipalité, le cahier des charges ayant été approuvé. (Commune de 1707 habitants du canton de Condrieu, arrondissement de Lyon.)

Annapes (Nord). — La concession d'une distribution d'énergie électrique vient d'être accordée à la Compagnie l'Energie électrique du Nord de la France. (Commune de 2956 habitants du canton de Lannoy, arrondissement de Lille.)

Bellac (Haute-Vienne). — Différentes demandes d'une distribution d'énergie électrique viennent d'être soumises au Conseil municipal. (Chef-lieu d'arrondissement de 4520 habitants.)

Birkadem (Alger). — On va installer l'éclairage électrique. (Commune de 2746 habitants du canton et de l'arrondissement d'Alger.)

Le Cateau (Nord). — La Société Gaz du Nord et de l'Est vient d'obtenir la concession de l'éclairage électrique. (Chef-lieu de canton de 10 700 habitants de l'arrondissement de Cambrai.)

Champs (Cantal). — La demande de concession présentée par M. Faucher a été approuvée par le Conseil municipal. (Chef-lieu de canton de 1818 habitants de l'arrondissement de Mauriac.)

Culoz (Ain). — Il est question d'installer une usine pour l'exploitation de la tourbe, usine qui fournirait de l'énergie électrique aux localités voisines. (Commune de 1549 habitants du canton de Seyssel, arrondissement de Belley.)

El-Biar (Alger). — On vient de mettre à l'enquête le projet d'installation d'une distribution d'énergie électrique présenté par la Société des tramways de Télemly. (Commune de 4541 habitants du canton et de l'arrondissement d'Alger.)

Epinac (Saône-et-Loire). — On vient de mettre à l'enquête la demande d'autorisation présentée par la Société des Houillères, qui a l'intention d'utiliser les eaux de la Drée pour actionner son usine électrique. (Chef-lieu de canton de 4877 habitants de l'arrondissement d'Autun.)

Fleurie (Rhône). — Le maire a été autorisé à entrer en pourparlers avec la Société l'Union électrique pour la concession d'une distribution d'énergie électrique. (Commune de 1914 habitants du canton de Beaujeu, arrondissement de Villefranche.

Fort-de-l'Eau (Alger). — La Compagnie centrale d'énergie électrique vient d'être autorisée à alimenter cette localité. (Commune de 2884 habitants du canton et de l'arrondissement d'Alger.)

Guise (Aisne). — On va installer une distribution d'énergie électrique. C'est l'énergie électrique du Nord qui a obtenu la concession. (Chef-lieu de canton de 7776 habitants de l'arrondissement de Vervins.)

Hellemes-Lille (Nord). — Le Conseil municipal a approuvé le cahier des charges présenté par la Société Electricité et Gaz du Nord. (Commune de 10 971 habitants du canton Est et de l'arrondissement de Lille.)

Les Lilas (Seine). — Le Conseil municipal est saisi de deux propositions pour une distribution d'énergie électrique, l'une émanant du secteur de la Rive gauche et l'autre de l'Est-Lumière. (Commune de 10 470 habitants du canton de Pantin, arrondissement de Saint-Denis.)

MARINES (Seine-et-Oise). — On va installer l'éclairage électrique. (Chef-lieu de canton de 1633 habitants de l'arrondissement de Pontoise.)

MERVILLE (Haute-Garonne). — La municipalité a entamé des pourparlers avec la municipalité pour l'installation de l'éclairage électrique. (Commune de 1047 habitants du canton de Grenade, arrondissement de Toulouse.)

MEXIMIEUX (Ain). — La municipalité a accordé la concession d'une distribution d'énergie électrique à la Société l'Energie Industrielle. (Chef-lieu de canton de 2104 habitants de l'arrondissement de Trévoux.)

MONS-EN-BAREUL (Nord). — Le Conseil municipal vient d'approuver le cachier des charges, présenté par la Société Electricité et Gaz du Nord, pour une distribution d'énergie électrique. (Commune de 5059 habitants du canton Nord-Est et de l'arrondissement de Lille.)

MONTARGIS (Loiret). — La demande de concession de la Société l'Energie industrielle a été l'objet d'un avis favorable du Conseil municipal. (Chef-lieu d'arrondissement de 13 104 habitants.)

OSNES (Ardennes). — L'Est-Electrique vient d'obtenir la concession d'une distribution d'énergie électrique. (Commune de 306 habitants du canton de Carignan, arrondissement de Sedan.)

PARAY-LE-MONIAL (Saône-et-Loire). — Le Conseil municipal a émis un avis favorable au projet établi par M. Mercier, de Nancy, pour une distribution d'énergie électrique. (Chef-lieu de canton de 4441 habitants de l'arrondissement de Charolles.)

PERNES (Vaucluse). — La concession de l'éclairage électrique accordée à M. Sarde-Roux, et qui va prendre fin, lui sera probablement accordée de nouveau. (Chef-lieu de canton de 3974 habitants de l'arrondissement de Carpentras.)

PIERREFORT (Cantal). — Il est question d'installer une distribution d'énergie électrique. (Chef-lieu de canton de 1260 habitants de l'arrondissement de Saint-Flour.)

PICHANGES (Côte-d'Or). — La Compagnie électrique de Bourgogne vient de demander la concession de l'éclairage électrique. (Commune de 187 habitants du canton d'Is-sur-Tille, arrondissement de Dijon.)

PLEURS (Marne). — La municipalité étudie la question de l'éclairage électrique. (Commune de 619 habitants du canton de Sézanne, arrondissement d'Epernay.)

RAMERUPT (Aube). — La municipalité vient d'adopter en principe la concession d'une distribution d'énergie électrique. (Chef-lieu de canton de 470 habitants de l'arrondissement d'Arcis-sur-Aube.)

ROUIBA (Alger). — La Compagnie centrale d'énergie électrique vient d'être autorisée à alimenter cette localité. (Commune de 3632 habitants du canton et de l'arrondissement d'Alger.)

SAINT-ANDRÉ-DE-FONTENAY (Calvados). — La concession d'une distribution d'énergie électrique vient d'être accordée à la Société régionale d'électricité de Caen. (Commune de 529 habitants du canton de Bourguébus, arrondissement de Caen.)

SAINT-GENIS-TERRE-NOIRE (Loire). — Le maire a été autorisé à traiter avec la Société grenobloise de Force et Lumière pour l'installation d'une distribution d'énergie électrique. (Commune de 1581 habitants du canton de Rive-de-Gier, arrondissement de Saint-Etienne.)

SAINT-ROMAIN-LE-PUY (Loire). — La municipalité vient d'approuver le cahier des charges d'une distribution d'énergie électrique. (Commune de 2105 habitants du canton de Saint-Rambert-sur-Loire, arrondissement de Montbrison.)

SAINT-SÉBASTIEN (Loire-Inférieure). — La Société nantaise d'électricité est en pourparlers avec la municipalité pour l'établissement d'une distribution d'énergie électrique. (Commune de 2610 habitants du 4e canton et de l'arrondissement de Nantes.)

SAINT-SORLIN (Ain). — La concession de l'éclairage électrique va être probablement accordée à la Société l'Energie Electrique. (Commune de 614 habitants du canton de Lagnieu, arrondissement de Belley.)

SIDI-CHAMI (Oran). — Le Conseil municipal vient d'approuver le projet d'installation de l'éclairage électrique. (Commune de 1522 habitants du canton et de l'arrondissement d'Oran.)

LE TEIL (Ardèche). — La Société électrique de la vallée du Rhône vient d'obtenir la concession de l'éclairage électrique. (Commune de 5785 habitants du canton de Viviers, arrondissement de Privas.)

TILLENAY (Côte-d'Or). — L'éclairage électrique va être installé par la Compagnie du Moulin-du-Pré de Saint-Vit (Doubs). (Commune de 467 habitants du canton d'Auxonne, arrrondissement de Dijon.)

TIRANGES (Haute-Loire). — On va édifier une usine hydraulico-électrique au barrage de l'Ance. (Commune de 1500 habitants du canton de Bas, arrondissement d'Yssengaux.)

USTOU (Ariège). — La concession d'une distribution d'énergie électrique à M. Ginabat ayant été accordée, l'installation est terminée. (Commune de 2115 habitants du canton d'Oust, arrondissement de Saint-Girons.)

VERTOU (Loire-Inférieure). — La municipalité est en pourparlers avec une Société d'électricité pour l'installation de l'éclairage électrique. (Chef-lieu de canton de 5460 habitants de l'arrondissement de Nantes.)

Le Gérant : L. DE SOYE.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSES-St-JACQUES.

Les locomotives électriques de la Compagnie des chemins de fer du Midi.

(Suite et fin) (1).

Prises de courant. — Deux pantographes, qui peuvent être mis simultanément ou séparément

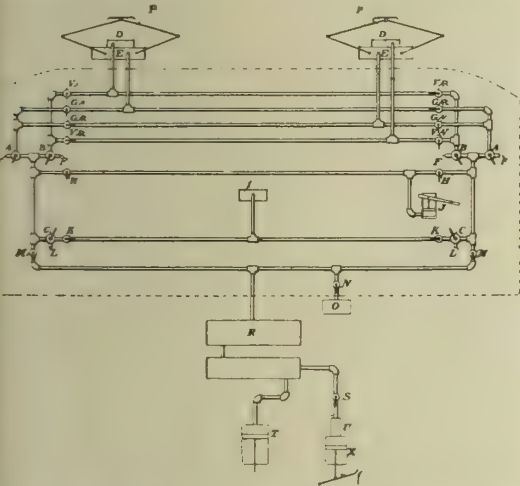


Fig. 213. — Schéma des appareils et de la canalisation d'air comprimé.

Légende. — AB, robinets à trois voies (un groupe AB dans chaque poste) pour déverrouiller d'un poste l'un ou l'autre des pantographes et pour l'amener au contact de la ligne de prise par le jeu de ses ressorts; CC, robinets à trois voies pour fermer l'interrupteur à huile de l'un ou de l'autre poste; DD, cylindres de déverrouillage (un par pantographe); EE, cylindres servant à abaisser les pantographes; FF, échappement; G (AV et AR), robinets de déverrouillage (1 groupe pour chaque poste); HH, robinets de la pompe à main (un par poste); I, cylindre d'enclenchement de l'interrupteur à huile; J, pompe à main (une seule par locomotive); KK, robinets commandant l'interrupteur à huile (un par poste); MM, robinets d'isolement du réservoir principal permettant de commander séparément les pantographes de chacun des postes (un par poste); N, robinet d'isolement; O, interrupteur répulsion-série-répulsion; PP, pantographes; R, réservoir principal à la pression de 4 kg par cm²; S, robinet de régulateur; T, compresseur; U, joint isolant; V (AV et AR), robinets verrous (un groupe par poste); X, régulateur automatique de pression.

en service sont utilisés pour capter le courant sur la ligne à 12 000 volts.

La commande des pantographes par l'air comprimé présente l'avantage d'abaisser la prise de courant et de la maintenir abaissée malgré l'effort antagoniste des ressorts qui tendent à la maintenir levée.

La canalisation d'air comprimé et les appareils utilisés pour les pantographes et aussi pour l'interrupteur à huile et le commutateur répulsion-série-répulsion sont représentés schématiquement (fig. 213).

Canalisations à haute et à basse tensions. — Le câble reliant les pantographes N N (fig. 210) et la dérivation allant au primaire A B du transformateur sont placés dans la partie N H extérieurs à la locomotive et supportés sur le toit par des isolateurs en porcelaine du même type que ceux de la ligne.

A partir du point d'entrée dans la locomotive, le câble isolé est enfermé dans des tubes de fer vissés aux enveloppes en tôle qui entourent complètement le fusible H, l'interrupteur à huile O R et le transformateur A B O D. Ce dernier est enveloppé dans les tôles mêmes de la caisse. Le circuit à la haute tension de 12 000 volts est ainsi absolument inaccessible.

La canalisation à basse tension est établie en câbles isolés, pour les circuits accessoires; elle est en cuivre nu, portée par des isolateurs en matière moulée incombustible, pour les conducteurs allant aux moteurs.

Pour assurer à la courte section de la canalisation à haute tension qui se trouve à l'intérieur des dispositifs de commande et de protection très efficaces, on a intercalé au départ le coupe-circuit H et l'interrupteur à huile O R dont S_1

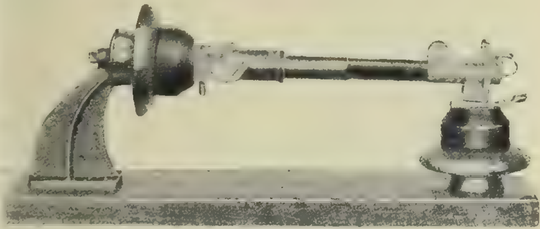


Fig 214. — Fusible à explosion.

et K représentent le circuit disjoncteur de surcharge et I I les contacts de rupture.

Le coupe-circuit A (fig. 214) est un fusible à explosion établi pour 15 000 volts et 200 ampères.

L'anneau de manœuvre, visible sur la figure, permet le remplacement facile et rapide du tube par un tube de rcehange. La rupture du fusible

(1) Voir l'*Electricien*, n° 1156, 22 février 1913, p. 129, n° 1158, 8 mars 1913, p. 145, n° 1164, 19 avril 1913, p. 241 et n° 1166, 26 avril 1913, p. 257.

étant instantanée et se trouvant localisée dans la *chambre d'expansion*, ne peut, par conséquent, ni détériorer le tube, ni produire d'actions extérieures.

Ce fusible est placé à découvert sur la locomotive.

L'interrupteur à huile O R constitue un moyen de protection contre les surcharges par l'action de son électro-aimant de surcharge S_1 et du transformateur K. Pour fermer cet interrupteur, on peut agir soit directement avec la main, soit par l'air comprimé (dont la tuyauterie est indiquée sur la figure 213). L'ouverture de l'interrupteur s'obtient par la simple manœuvre de l'interrupteur M S à partir de l'un quelconque des deux postes de commande.

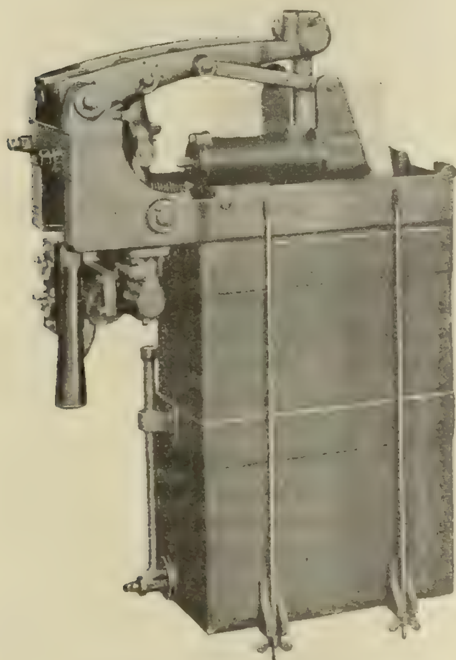


Fig. 215. — Interrupteur à huile.

Cet interrupteur à huile (fig. 215) est établi pour 15 000 volts et 200 ampères. Le couvercle en fonte du réservoir d'huile porte le mécanisme à levier brisé qui déplace verticalement les tiges portant les contacts. Ces tiges traversent le couvercle à l'intérieur d'isolateurs d'entrée en porcelaine. Deux contacts en série I I (fig. 210) assurent une double rupture. Sur la figure 215, on voit les deux électros de l'appareil disposés audessous du mécanisme à leviers. L'électro S_2 (fig. 210) produit le déclenchement commandé à distance au moyen de l'interrupteur M S de l'un ou de l'autre poste. L'autre électro S_1 provoque le déclenchement en cas de surcharge et nécessite l'installation du transformateur-série K. Un rhéostat P M 5 est intercalé dans le circuit de l'électro S_2.

Transformateur. — Le transformateur principal A B O D (fig. 210) est à la fois réducteur de tension pour les besoins de la locomotive et diviseur de tension pour le réglage des moteurs et les services auxiliaires.

Ce transformateur à bobines plates est du type cuirassé à refroidissement par l'air et, à cet effet, il est muni de deux canaux de ventilation, l'un pour les bobines et l'autre pour les tôles.

L'isolement a été particulièrement soigné, en prévision des surtensions si fréquentes qui se produisent sur les réseaux à courant alternatif simple et il a été établi pour pouvoir supporter des tensions atteignant jusqu'à quatre fois la tension normale.

Le primaire A B est monté en série avec l'interrupteur à huile et avec le fusible du circuit à haute tension.

L'enroulement secondaire O D est divisé pour donner des tensions de 100 à 720 volts avec 7 degrés intermédiaires.

La dérivation à 100 volts alimente le moteur du ventilateur, qui lui est relié par les conducteurs T_1 T_2 (fig. 210) du même câble.

La dérivation à 320 volts alimente le moteur du compresseur C par les conducteurs T_1 T_3.

La dérivation G T, à 600 volts, prise sur l'enroulement primaire, est affectée à l'éclairage et à la commande de l'interrupteur O R et des contacteurs (par I L, M S et S M).

Les dérivations établies sur le secondaire sont reliées aux contacteurs 0 à 19 et, par l'intermédiaire de ces derniers, aux moteurs et aux appareils accessoires de réglage qu'ils commandent.

Fonctionnement et réglage des moteurs. — Ce type de moteur est caractérisé, au point de vue construction et connexions, par la composition du système inducteur.

On peut s'en rendre compte en examinant le schéma simplifié (fig. 211) où M_1 et M_2 représentent respectivement l'induit de chaque moteur, avec enroulement en tambour. Le système inducteur de chaque moteur porte deux enroulements décalés de 90° l'un par rapport à l'autre; l'un, qui est l'enroulement d'excitation ou enroulement principal E_1 ou E_2, produit le couple moteur, tandis que l'autre, C_1 ou C_2, assure une bonne commutation dans toutes les conditions de marche du moteur et constitue l'enroulement de compensation.

Les deux induits M_1 et M_2 sont montés en série, ainsi que les enroulements compensateurs

C_1 et C_2. Les enroulements inducteurs principaux E_1 et E_2 sont groupés en parallèle.

Le schéma simplifié (fig. 211) permet de se rendre compte assez exactement des réglages ou des modifications apportées aux connexions indiquées pour réaliser pratiquement les conditions de service, telles que : inversion du sens de marche, freinage, démarrage par connexions en répulsion et marche au-dessus du synchronisme par connexions en série-répulsion, ainsi que marche à tous les régimes avec les mêmes connexions.

L'inversion du sens de marche s'obtient en inversant le sens du courant dans les deux inducteurs principaux E_1 et E_2 des moteurs, au moyen des contacteurs 11 et 13 qui correspondent à la marche dans un sens et 12 et 14 qui provoquent la marche dans l'autre sens.

Des contacts auxiliaires, placés sur les circuits de commande de ces contacteurs, assurent un enclenchement tel que les contacteurs de la marche dans un sens ne puissent se fermer, si ceux de la marche en sens opposé sont restés fermés pour une cause quelconque.

Le freinage avec récupération est fondé en principe sur l'inversion du sens de marche des moteurs. En inversant les connexions d'un moteur série monophasé, sans inverser le sens de marche, il fonctionne comme génératrice en série, le courant d'excitation étant fourni par la ligne de prise, et elle donne un couple retardateur.

Il faut toutefois éviter qu'il ne superpose au courant de freinage à 16 périodes par seconde du courant continu provenant de l'auto-excitation du moteur.

Si un moteur-série est alimenté par le secondaire d'un transformateur, sans autre intermédiaire, il constitue un circuit fermé comportant, montés en série, l'induit, l'inducteur et le secondaire du transformateur. Dans ces conditions, il peut s'amorcer un courant continu dont l'intensité ne serait limitée que par la très faible résistance du circuit. Afin d'éviter l'amorçage de ce courant continu, le circuit de freinage est interrompu par un transformateur dont le primaire est relié aux inducteurs E_1 et E_2, tandis que le secondaire T S est mis en communication avec le circuit constitué par les induits M_1 et M_2 et les enroulements de commutation C_1 et C_2.

Ce transformateur est installé entre l'interrupteur répulsion-série-répulsion et la cabine de l'interrupteur à haute tension. Il est mis en circuit par les contacteurs 16 et 17 qui se ferment au moment du freinage, le contacteur 15 restant ouvert. Pendant la marche en moteur, le contacteur 15 est fermé et les contacteurs 16 et 17 sont ouverts.

Lorsque la locomotive descend une pente à grande vitesse, il se développe dans les moteurs une force électromotrice très élevée, due principalement à la vitesse. Le courant d'excitation est relativement faible et il en résulte que le rendement de la récupération peut atteindre 40 à 45 0/0 de la puissance dépensée lors de la montée de la rampe.

A mesure que la vitesse à laquelle se fait le freinage diminue, la force électromotrice a tendance à diminuer et, par suite, l'intensité relative du courant d'excitation augmente. Le facteur de puissance et le rendement diminuent en même temps, le couple de freinage restant toujours constant à intensité constante dans le moteur. La diminution du rendement et du facteur de puissance aux faibles vitesses ne correspond pas à une diminution du couple retardateur, qui reste constant jusqu'à la vitesse nulle et produirait même la marche en arrière si on le maintenait après avoir réalisé l'arrêt complet.

La vitesse de marche correspondant à celle du synchronisme est d'environ 25 km par heure, alors que les vitesses normales de marche sont notablement supérieures; il faut donc utiliser la connexion série-répulsion pour pouvoir les réaliser.

A cet effet, on applique aux enroulements d'excitation compensée C_1 et C_2 la tension constante de 200 volts prise sur la section 0-200 du secondaire du transformateur principal au moyen de la dérivation V.

Les moteurs ne sont montés en répulsion qu'au moment du démarrage, afin d'améliorer la commutation pendant cette période qui nécessite de puissants couples moteurs à de faibles vitesses.

Pour effectuer les connexions nécessaires, les balais sont mis en court-circuit et les enroulements d'excitation et de commutation sont mis en série entre eux et avec l'enroulement secondaire du transformateur. Ces connexions sont effectuées au moyen des appareils R S R intercalés sur la dérivation V qui seront décrits plus loin.

Le rapport entre les ampères-tours du stator et ceux du rotor est tel que les induits sont parcourus par un courant de grande intensité, mais soumis à un flux faible, afin d'obtenir une bonne commutation tout en conservant un couple suffisant.

Pour le réglage des différents régimes de marche en série-répulsion, on applique des tensions variables au circuit des moteurs et c'est

pourquoi le secondaire du transformateur principal A B O D comporte les divisions de 0 à 720 volts comme l'indique la figure 211. Dans ce schéma, on n'a indiqué que les circuits secondaires principaux qui servent à régler la marche des moteurs.

Les dérivations, partant des différents points 200 à 720 volts, aboutissent aux contacts de rupture des contacteurs et aux appareils accessoires qui seront indiqués plus loin.

Les tensions en ces points de dérivation sont respectivement de 200, 260, 320, 400, 480, 560, 640 et 720 volts.

Ces différentes tensions de réglage des moteurs sont appliquées au moyen des contacteurs 1, 2, 3, 4, 8, 9 et 10, actionnés par les crans du coupleur que l'on peut connaître à première vue par l'examen du schéma (fig. 212) ou encore déterminer sur le schéma (fig. 211).

Afin de ne pas interrompre le courant et de ne pas produire des à-coups aux attelages, quand la manette du coupleur est amenée d'un cran à un autre, la connexion établie n'est rompue que lorsque la suivante est établie. Afin d'éviter une mise en court-circuit de la section correspondante de l'enroulement secondaire du transformateur principal, on utilise la mise en circuit du rhéostat F_1 F_2, qui est placé dans la locomotive au-dessus du transformateur et entre les deux rangées de contacteurs. Le passage s'effectue ainsi en deux temps sur deux crans F_1, F_2 du rhéostat, par l'intermédiaire des contacteurs 5, 6 et 7.

Ces contacteurs de transition correspondent à des positions de la manette du coupleur qui envoient le courant dans les électros, mais ne le maintiennent que pendant la durée du passage de la manette sur les plots correspondants. Ces positions transitoires sont désignées par la lettre X sur le schéma (fig. 212), par opposition à celles que désignent des chiffres correspondant à des positions d'arrêt.

La manette du coupleur est disposée de façon que le mécanicien, dès qu'il manœuvre l'appareil, puisse distinguer facilement les différents plots qui viennent d'être mentionnés.

Si la dérivation à 200 volts, qui alimente les enroulements compensateurs C_1, C_2, venait à être interrompue en cours de route, les moteurs fonctionneraient dans de moins bonnes conditions de commutation et il se produirait des crachements. C'est pour éviter cet inconvénient que l'on n'a pas intercalé de fusible sur la dérivation V. Pareille interruption serait à craindre aussi sur la branche W du même circuit, soit par suite d'interruption au contacteur 19, soit par suite de la fusion du coupe-circuit U. Dans le cas où une interruption se produirait au contacteur 19 et pour éviter tout mauvais fonctionnement de ce fait, les contacteurs 18 et 19 ont été reliés par un enclenchement mécanique qui fait que l'ouverture du contacteur 19 entraîne forcément celle du contacteur 18 et réciproquement. Dans ces conditions, tout battement intempestif du contacteur 19 est supprimé.

Pour parer à l'interruption provenant de la fusion du coupe-circuit U, on l'a établi pour qu'il ne puisse fonctionner qu'en cas de court-circuit franc. C'est le fusible Y, mis en série avec le contacteur 19 sur la branche L, qui ouvre normalement le circuit en cas de surchage des moteurs.

Dans le cas où un défaut d'isolement viendrait à se produire entre les enroulements de l'un des moteurs et la masse, le coupe-circuit M A intercalé entre la borne 200 volts et la terre sauterait, car il a une capacité beaucoup plus faible que les deux autres. Cette connexion de la borne 200 volts avec la terre a aussi pour but d'empêcher tout accident dû à une charge statique des moteurs.

Le passage du montage des moteurs en répulsion au montage série-répulsion est obtenu au moyen d'un appareil spécial constitué par trois contacteurs commandés mécaniquement par des pistons à air comprimé. Ces trois contacteurs établissent les connexions représentées en R T S R (fig. 211), c'est-à-dire qu'ils mettent les deux induits M_1, M_2 en court-circuit ou établissent la connexion V entre le groupe des enroulements de commutation C_1, C_2 et la borne 200 volts du secondaire transformateur.

Afin d'éviter tout à-coup sensible dans les attelages et dans le fonctionnement de la locomotive par suite des variations de flux dans les moteurs résultant du changement de connexions, dont il vient d'être question par le dispositif R T S R, on a établi un dispositif intermédiaire consistant à insérer temporairement la résistance R S entre la borne 200 volts et les enroulements de commutation, résistance qui ne reste en circuit qu'un temps très court.

Commande électrique. — Les commandes du circuit secondaire du transformateur principal, sauf celle du commutateur répulsion-série-répulsion sont effectuées par des contacteurs à commande exclusivement électrique (fig. 216). Les contacts mettant en circuit le courant du secondaire remplacent ceux d'un coupleur de grande capacité; ils sont actionnés par un électro-aimant que commande le coupleur réduit manœuvré par le mécanicien (fig. 217).

Les manœuvres commandées par le coupleur et exécutées par les contacteurs sont les suivantes :

1° Mise en marche,
2° Renversement de marche,
3° Accélération,
4° Freinage.

Les trois premières manœuvres sont réalisées par les contacteurs 1, 2, 3, 4, 8, 9 et 10 qui commandent les sections du secondaire O D du transformateur.

Les contacteurs 5, 6 et 7 servent à limiter, au moyen des rhéostats F_1 et F_2 (fig. 218), l'intensité du courant au moment de la mise en court-circuit d'une section du secondaire du transformateur.

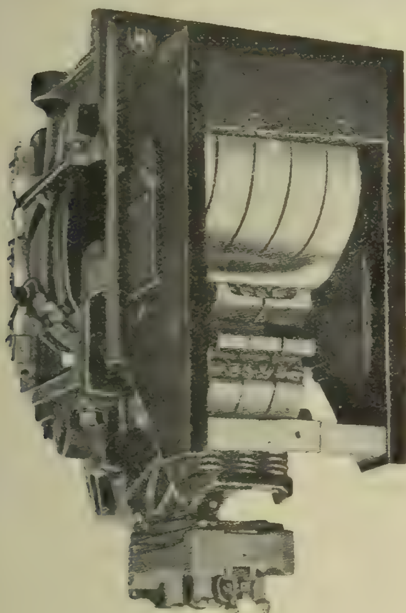


Fig. 216. — Contacteur.

Ces rhéostats servent également à donner des crans de marche intermédiaire, atténuant les variations de l'intensité et du couple moteur, lors du passage d'une borne à l'autre du secondaire du transformateur. Ce dispositif permet de réduire à près de moitié le nombre de prises sur le secondaire. Ces trois contacteurs, identiques aux autres comme construction, ne se distinguent des sept autres déjà indiqués que par leur fonction.

Le renversement de marche est réalisé par inversion des inducteurs, comme dans les moteurs à courant continu. Dans la locomotive monophasée, au lieu d'un seul appareil inverseur, on utilise les 4 contacteurs 11, 12, 13 et 14.

Les contacteurs 18 et 19 ont pour équivalents dans les équipements à courant continu les contacteurs dits principaux.

Les contacteurs 15, 16 et 17 servent pour le freinage : le contacteur 15 sépare les inducteurs E_1 E_2 du circuit des moteurs; le contacteur 16 les relie au circuit de freinage constitué par un en-

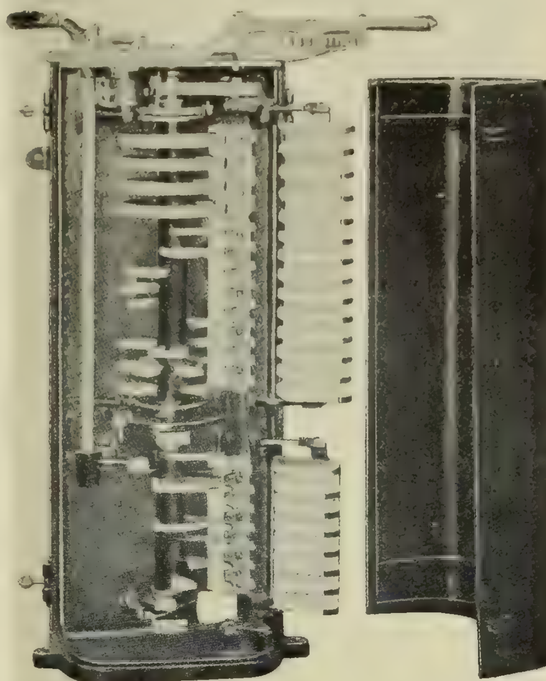


Fig. 217. — Coupleur pour équipement à contacteurs à courant alternatif.

roulement du transformateur T S et une résistance; le contacteur 17 ferme l'autre enroulement du transformateur sur une réactance *Re*.

Enfin le contacteur O shunte une partie de la résistance R T aux derniers crans.

Coupleurs. — Les deux coupleurs, utilisés alternativement et placés chacun à une des extrémités de la locomotive, ont été étudiés spécialement pour les équipements à courant alternatif avec freinage et récupération. La figure 217 est

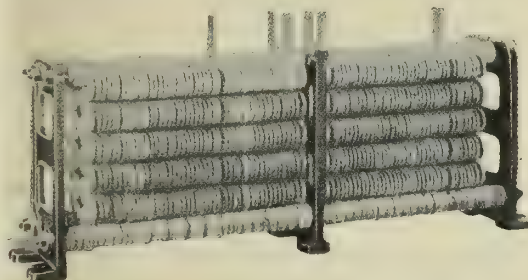


Fig. 218. — Résistance servant à limiter l'intensité du courant au passage d'une borne du secondaire du transformateur à la suivante.

une vue photographique et la figure 210, un schéma des connexions.

Ce type de coupleur comporte trois cylindres et trois manettes : la manette principale, qui ne

peut se déplacer que dans le sens des aiguilles d'une montre, la manette d'inversion et celle de freinage.

On effectue le démarrage normal en déplaçant dans le sens avant ou arrière, selon le cas, d'abord la deuxième manette, puis la troisième et enfin la manette principale qui règle l'accélération.

Pour obtenir le freinage et la récupération, on laisse en place la manette d'inversion, on ramène au cran zéro la manette principale et on amène la manette de freinage au cran marqué freinage.

Contacteurs. — Les 20 contacteurs, numérotés de 0 à 19 (fig. 210) sont tous de construction identique. Leur circuit magnétique est entièrement feuilleté et les tôles minces qui le constituent sont découpées en forme d'U pour la partie fixe et en forme de L pour l'armature.

Une des branches de l'armature porte les contacts principaux, l'autre les contacts auxiliaires servant aux enclenchements entre contacteurs. Le pivot se trouve entre les deux jeux de contacts. Sur la figure 216 on voit, montés sur le bâti, les dispositifs de soufflage des arcs, dispositifs dont l'efficacité assure une bonne conservation des contacts.

Ces contacteurs peuvent couper des courants dont l'intensité atteint 3000 ampères et fonctionner à des régimes de tension variant de 450 à 800 volts.

Ils sont montés dans la caisse de la locomotive en deux rangées horizontales à des intervalles de 0,20 m d'axe en axe.

Commutateur répulsion-série-répulsion. — Cet appareil est à commande électro-pneumatique.

Le passage d'une connexion à l'autre (répulsion à série-répulsion ou inversement) exige une modification de connexions entre les circuits M_1, M_2, R S et V en R-S R (fig. 211).

Ce changement de connexions se réalise pratiquement au moyen de trois contacteurs réunis en un seul appareil. Sa construction rappelle celle des contacteurs à commande électrique, particulièrement par ses contacts auxiliaires obviant aux fausses manœuvres, mais il est actionné mécaniquement par des pistons à air comprimé qui peuvent être à volonté actionnés à la main.

Dans les deux cas, l'action exercée sur les pistons du commutateur D H_3 (fig. 211 et 210) est déterminée par deux électros-aimants A C (fig. 210) commandant les clapets d'admission d'air.

Commandes pneumatiques. — La figure 213 donne schématiquement la disposition des canalisations et des appareils à air comprimé.

L'air comprimé est contenu dans un réservoir R à la pression de 4 kg : cm^2.

Au-dessus de ce réservoir sont figurés les appareils qui en assurent la charge et qui sont le cylindre T ou compresseur commandé par un moteur à répulsion fonctionnant à la tension de 320 volts, le cylindre régulateur de pression X avec joint isolant U et le robinet S d'amenée d'air au régulateur X.

Dans le cas où le réservoir R serait vide ou insuffisamment chargé, les premières manœuvres, aussi bien du pantographe que de l'interrupteur à huile, et la mise en marche du groupe compresseur s'effectuent au moyen d'une pompe à air J que l'on manœuvre à la main et d'une conduite spéciale aboutissant, dans chacun des deux postes de commande de la locomotive, à un robinet H remplissant le même rôle que le robinet M de la canalisation normale à air comprimé; ce dernier robinet doit naturellement rester fermé lors d'un démarrage à la main.

On peut éviter de charger avec la pompe le cylindre I commandant l'interrupteur à huile. Il est préférable d'ouvrir l'armoire qui le contient et d'enclencher l'appareil à la main.

La mise en prise d'un seul pantographe suffit pour alimenter le transformateur principal et, par suite, le circuit du compresseur.

La mise en communication d'un pantographe nécessite d'abord l'envoi d'air, au moyen de la pompe, dans le cylindre de déverrouillage D (avant ou arrière), en ouvrant l'un des robinets V et le robinet à trois voies correspondant A ou B qui envoie l'air au cylindre de déverrouillage.

On laisse les robinets en position et on ramène à la position « échappement » le robinet à trois voies. Le cylindre D est ainsi laissé en pression.

On opère de même avec le cylindre d'enclenchement I de l'interrupteur à huile par un de ses verrous K, qu'on laisse ensuite en position, et par le robinet à trois voies C correspondant que l'on ramène à la position d'échappement.

La dérivation T_5 est à 320 volts et permet de mettre en marche le compresseur C au moyen de l'interrupteur S M.

La dérivation T_2 à 100 volts est utilisée pour actionner le groupe ventilateur V_r par l'intermédiaire de l'interrupteur M L.

L'arrêt du compresseur et celui du ventilateur sont commandés par les manœuvres inverses de leurs interrupteurs respectifs.

Quant aux pantographes, il suffit, pour les abaisser, d'ouvrir le robinet-verrou précédemment fermé et d'envoyer de l'air dans le cylindre E en déplaçant le robinet à trois voies correspon-

dant de la position d'échappement à la position de charge du cylindre E (fig. 213).

En ce qui concerne l'interrupteur à huile, il

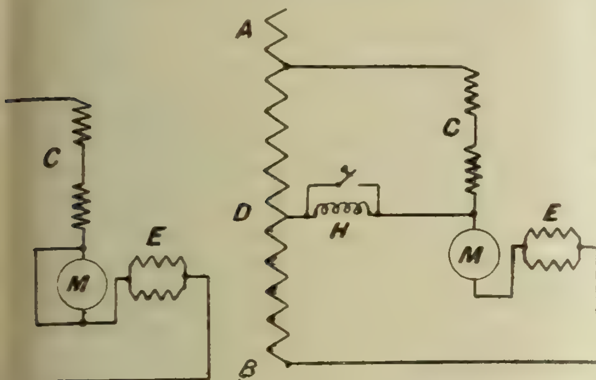


Fig 219. Fig. 220.

peut être fermé à la main et, dans certains cas, on peut y accéder directement. L'armoire cadenassée dans laquelle il est enfermé ne peut être ouverte qu'après que les pantographes ont été abaissés. Pour ouvrir l'interrupteur, on ne saurait utiliser la commande directe à la main; elle s'effectue à distance à partir de l'un ou de l'autre des postes de commande. Il suffit pour cela de fermer pendant quelques secondes l'interrupteur M S et de le laisser se rouvrir automatiquement. L'action de la bobine de déclenchement S_2, qui lui est reliée, est directe et la commande n'exige pas, comme celle de l'enclenchement, le concours de l'air comprimé. Il en est de même du déclenchement automatique provoqué en cas de surcharge par le transformateur-série K faisant agir la bobine S_1 de l'interrupteur.

Essais des moteurs. — La série des essais effectués aux ateliers Thomson-Houston sur les moteurs ont permis de constater les caractéristiques générales des moteurs aux différentes prises du secondaire du transformateur, c'est-à-dire aux différentes tensions.

On a établi également les principales caractéristiques des moteurs montés en répulsion et en série-répulsion à la tension normale avec et sans bobine de commutation, ainsi que les principales caractéristiques, lorsque les moteurs fonctionnent avec récupération.

Pour procéder aux essais, on a lié les deux moteurs par un accouplement semi-rigide. L'un des moteurs fonctionnait avec du courant alternatif, tandis que l'autre alimenté en courant continu à 250 volts, avec excitation séparée, fonctionnait tantôt comme génératrice, tantôt comme moteur (essais de récupération).

Pour déterminer le rendement, on a taré le moteur, fonctionnant avec du courant continu, par la méthode des pertes séparées.

Les deux circuits d'excitation étaient montés en parallèle, au lieu de l'être un série, comme l'indique le schéma (fig. 210).

La puissance absorbée ou fournie en alternatif était mesurée par un wattmètre, dont le gros fil était branché sur le secondaire d'un transformateur d'intensité de 3000/10 ampères.

Les figures 219 et 220 donnent les schémas de montage du moteur répulsion-série-répulsion.

A titre d'exemple des résultats obtenus, voici les courbes (fig. 221) reproduites qui s'appliquent au moteur série-répulsion à la tension normale de 360 volts.

La caractéristique des vitesses en tours par minute est donnée en ordonnées (échelle V). La puissance totale fournie au moteur, exprimée en kilowatts, est donnée sur l'échelle P_1. Le rendement est indiqué sur l'échelle R, la puissance

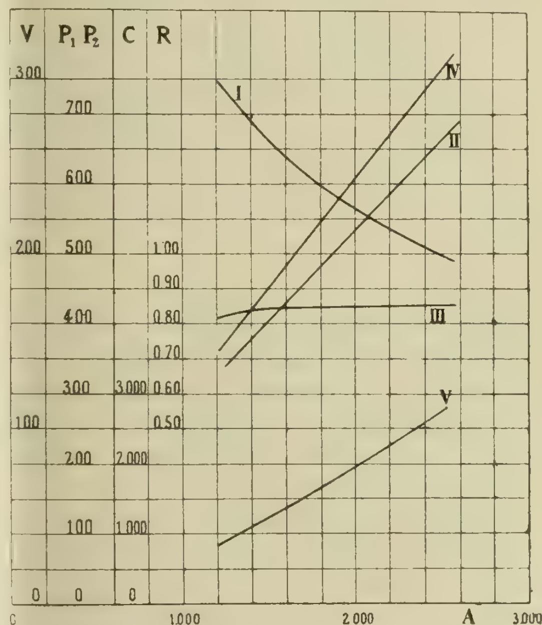


Fig. 221.

effective en chevaux sur l'échelle P_2 et le couple sur l'échelle C.

Cette locomotive, mise en service pour essais depuis le mois d'octobre 1911 jusqu'en juillet 1912, et a rempli parfaitement toutes les conditions du programme imposé. J.-A. MONTPELLIER.

Survolteurs et survolteurs-dévolteurs[1].

(Suite) (1).

Limitation dans le régulateur Entz. — Le régulateur Entz, précédemment décrit, peut fonctionner sans aucun de ces dispositifs d'arrêt que nécessite la pratique d'un régulateur Tirril. Cela tient à la sensibilité des piles de disque de charbon. Le moindre changement de pression modifie leur résistance ohmique et l'action du solénoïde sur son noyau suit exactement les plus petites variations du courant. Comme la pression sur les piles de disque suit elle-même exactement cette action du solénoïde, on voit que leur résistance se modifie chaque fois que le courant varie et qu'elle suit graduellement les plus petites variations. Si la pression sur les disques avait, par exemple, augmenté, indiquant un accroissement de courant sur la génératrice principale et provoquant une décharge de la batterie, dès que, par suite de cette décharge, le courant diminue sur la génératrice principale, la pression diminue sur les disques, altérant immédiatement leur résistance dans le sens convenable. L'action du survolteur s'en trouve aussitôt ralentie, puis complètement supprimée et les choses reviennent en l'état, le but du réglage étant atteint.

Ce dispositif joint donc la promptitude et l'exactitude du réglage à la plus extrême simplicité.

Survolteur Thury. — Dans cet appareil on fait application du régulateur de tension Thury (fig. 222). L'action de ce régulateur est basée sur les variations de tension des barres de distribution et on cherche en somme à maintenir cette tension à une valeur constante. Toute élévation ou baisse au-dessus ou au-dessous de cette valeur provoque le fonctionnement du dispositif dans le sens convenable.

Le survolteur est pourvu de deux enroulements d'excitation, l'un série et l'autre, shunt. Le premier a surtout pour but de compenser l'état variable de la batterie; il ne peut, naturellement, intervenir qu'après le second, seulement lorsque le survolteur est déjà excité à produire une différence de potentiel.

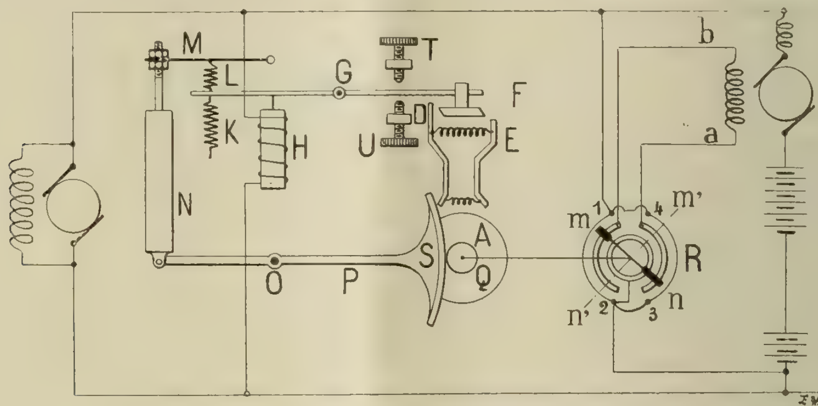


Fig. 222

L'enroulement d'excitation shunt est dérivé aux bornes de la batterie, mais par l'intermédiaire d'une résistance variable, sorte de résistance de potentiomètre, graduée par le commutateur R. Ce commutateur porte deux contacts glissants à frotteurs qui se déplacent sous des secteurs circulaires. Les deux extrémités de l'enroulement shunt sont reliées l'une, au secteur de gauche, l'autre, au secteur de droite. Le plot circulaire du milieu est relié de façon permanente à un des pôles de la batterie, le négatif, par exemple. Les portions de cercle extérieures à ces secteurs figurent les résistances du potentiomètre.

Les points 1 et 4 d'une part, 2 et 3 de l'autre, sont reliés deux à deux et tandis que 2 et 3 (ainsi que le plot circulaire du milieu) sont en relation avec le pôle négatif de la batterie, 1 et 4 sont

(1) Voir l'*Electricien*, tome XLIV, page 370; nº 1151, 18 janvier 1913, p. 37; nº 1155, 15 février 1913, p. 97, nº 1157, 1er mars 1913, p. 131, nº 1161, 29 mars 1913, p. 194, nº 1162, 5 avril 1913, p. 215, nº 1163, 12 avril 1913, p. 226 et nº 1164, 19 avril 1913, p. 246.

reliés à l'autre pôle. Les deux résistances figurées par les portions de cercle, 1, 2 et 4, 3 sont donc constamment parcourues par un courant provenant de la batterie, et comme les résistances entre ces points sont fixes, le courant l'est aussi et, bien entendu, ce courant et ces résistances sont nécessairement telles que la différence de potentiel entre les points 1 et 2, 4 et 3, aux chutes de tension dans les différentes portions du circuit près, soit exactement la tension aux *bornes de la batterie*.

Lorsque la manette du commutateur R occupe la position *m n* qu'indique la figure 222, l'extrémité *a* de l'enroulement shunt se trouve, grâce au frotteur *n*, en relation permanente avec le pôle négatif de la batterie et en même temps avec l'extrémité 2 de la résistance 1, 2. L'extrémité *b*

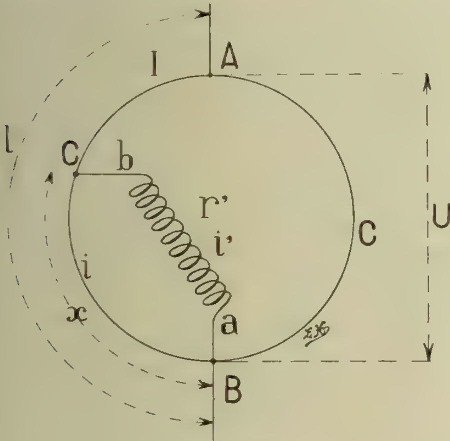


Fig. 223.

de ce même enroulement se trouve alors reliée à un point *m* de la résistance 1, 2, de sorte qu'en définitive la bobine shunt se trouve dérivée sur la portion comprise entre les points *m* et 2 de la résistance 1, 2. Si le commutateur *m n* prend une position verticale, l'enroulement shunt est hors circuit. Enfin s'il prend une position *m' n'* inclinée dans l'autre sens par rapport à la verticale, l'enroulement shunt est encore dérivé aux bornes d'une portion de la résistance de réglage, mais les potentiels des extrémités *a* et *b* sont inversés et cet enroulement reçoit un courant de sens contraire.

Un courant déterminé et constant traverse les résistances 1, 2 et 4, 3, lorsque la manette du commutateur R est dans la position verticale (enroulement shunt hors circuit). Dans la position *m n*, l'introduction de la résistance de l'enroulement shunt dans le système des résistances de réglage modifie la résistance réduite de l'ensemble en la diminuant. Un courant plus fort passe dans ce système et une portion va à la bobine shunt du survolteur.

Il est facile de se rendre compte de ce fait au moyen de la figure simplifiée 223, qui représente schématiquement le fonctionnement du commutateur R. Dans cette figure A et B sont deux points entre lesquels on maintient une différence de potentiel supposée constante *U*. A C B et A C' B sont deux fils résistants égaux, formés de la même matière, ayant même longueur *l* et même section *s*. L'enroulement shunt de résistance *r'* est raccordé de façon que son extrémité *a* reste à demeure en B, lorsque son autre extrémité *b* glisse de B en A sur le fil de gauche, suivant B C A et, qu'au contraire, ce soit son extrémité *b* qui reste à demeure en B lorsque l'extrémité *a* glisse de B vers A suivant B C' A.

Soit *i* le courant que doit recevoir l'enroulement shunt du survolteur pour effectuer le réglage qui correspond à une certaine situation donnée. Le problème consiste à déterminer quelle position doit alors prendre le point C le long de ACB. Ce n'est là qu'une application fort simple de la loi d'Ohm.

I, désignant le courant de A en C.

i, désignant le courant de C en B.

x, désignant la longueur de la portion BC de la résistance ABC.

u, désignant la différence de potentiel entre les points C et B, la loi d'Ohm permet d'écrire les équations suivantes :

$$u = r'i' = \rho \frac{x}{s} i \qquad (49)$$

$$u = r'i' = U - \rho \frac{l - x}{s} I \qquad (50)$$

à laquelle on peut ajouter (loi de Kirchoff).

$$I = i + i' \qquad (51)$$

exprimant qu'en C il n'y a ni fuite ni accumulation d'électricité.

La dernière équation donne :

$$i = I - i' \qquad (52)$$

Cette valeur de *i*, portée dans (49), conduit à l'équation :

$$\left(r' + \rho \frac{x}{s}\right) i' = \rho \frac{x}{s} I \qquad (53)$$

Or l'équation 50 peut s'écrire :

$$U - r'i' = \rho \frac{l - x}{s} I \qquad (54)$$

En divisant membre à membre les équations (53) et (54), il vient :

$$\frac{\left(r' + \rho \frac{x}{s}\right) i''}{U - r' i} = \frac{x}{l - x} \qquad (55)$$

équation du second degré qui détermine x en onction des données. Pour mettre cette équation sous la formule usuelle, il faut chasser les dénominateurs, ce qui conduit à éliminer comme solution possible la valeur $x = l$ pour laquelle le point C serait confondu avec le point A. Dans ce cas, d'ailleurs, le courant i'' résulterait de

$$U = r' i''.$$

La solution $x = l$ écartée, on peut, en effectuant les calculs, mettre l'équation (55) sous la forme :

$$\frac{\rho i''}{s} x^2 + \left(U - l \rho \frac{i''}{s}\right) x - l r' i'' = 0 \qquad (56)$$

équation dont les deux racines, toujours réelles puisque le coefficient du terme en x^2 et le terme tout connu sont de signes contraires, sont elles-mêmes de signes contraires. La racine positive convient seule au problème. Elle donne la valeur absolue de x et convient aussi bien au cas où l'enroulement shunt se trouve dérivé sur la branche ACB qu'à celui où il est branché sur AC'B.

Ainsi pour chaque courant i'' nécessaire dans l'excitation du survolteur, on peut déterminer une position convenable du point C.

Reste maintenant à lier les déplacements du commutateur R au réglage à effectuer. Cette liaison est réalisée mécaniquement et ce commutateur suit les mouvements d'une roue dentée A. Cette roue tourne dans un sens ou dans l'autre sous l'action des cliquets d'arrêt B et C, commandés eux-mêmes par les déclics D et E. Ces déclics dépendent eux-mêmes de la pièce en lame de couteau F fixée à l'une des extrémités d'un levier oscillant autour du point G. Deux butées T et U limitent les déplacements du levier qui sont produits par le solénoïde H, pièce capitale du système. Le solénoïde H reçoit directement la tension qu'il s'agit de maintenir constante. Dans l'espèce, il est relié aux barres de distribution. Il est disposé de façon qu'il tende à lever son noyau, c'est-à-dire à abaisser la pièce F lorsque la tension aux barres s'accroît. Le ressort antagoniste K contrarie ce mouvement. L et M sont deux autres ressorts, l'un, ressort de tension en spiral, l'autre, à lame. N est un dash-pot à huile dont le piston a une ouverture réglable. Le réservoir du dash-pot est lié à l'extrémité d'un levier P, mobile autour du point O, portant à son autre extrémité une crémaillère S qui obéit, par le moyen du petit pignon Q, aux mouvements de la roue dentée A.

Le système formé par les déclics D et E et les encliquetages B et C est monté sur un dispositif qu'un petit moteur, non représenté sur la figure, bascule constamment d'arrière en avant et d'avant en arrière. Chaque déclic porte une entaille dans laquelle peut s'engager la lame de couteau de F. L'entaille de E agit lorsque F tombe sous l'action du ressort K et du solénoïde H. L'entaille de D, par contre, intervient lorsque F se soulève.

Lorsque la tension aux bornes du solénoïde a la valeur constante qu'on désire maintenir, le levier G est horizontal et F n'est engagé ni dans D, ni dans E. Si la tension augmente, F se déplace. Et si E, dans son mouvement de va et vient, arrive à son niveau, le cliquetage se trouve libéré et, s'engageant dans la roue dentée A, il la fait tourner dans le sens des aiguilles d'une montre; il s'ensuit, par l'intermédiaire du commutateur R, un réglage du champ du survolteur, et la production par cette machine d'une différence de potentiel appropriée en sens et en valeur absolue à la situation du moment.

La rotation de A entraîne le pignon Q, par suite la crémaillère circulaire S. Ces liaisons sont telles que — toujours dans le cas où la tension aux bornes du solénoïde H subit un accroissement — il y a abaissement du dash-pot N. Le ressort à lame M se trouve donc exactement, au même moment, attiré vers le bas. Or, ce ressort M maintenait tendu le ressort en boudin L. L'abaissement de M annule cette tension de L. Or, dans l'état d'équilibre, le levier G se tient horizontal, sous les actions combinées des ressorts L et K et du solénoïde H. Dans ces conditions, diminuer la tension de L revient à accroître celle de K : le ressort K empêche alors le solénoïde H de soulever son noyau et, par conséquent, la pièce F de s'abaisser. On se prémunit ainsi contre un réglage excessif, puisque l'influence du dash-pot, automatiquement mise en œuvre, tend à solliciter la pièce F vers sa position moyenne, neutre ou d'équilibre.

L'huile du dash-pot, pendant ce temps, s'écoule par le trou du piston, pour permettre à M de reprendre sa position normale. Si, lorsque cette position normale est atteinte, quand G est une fois de plus horizontal, il arrive que la tension n'a pas atteint sa valeur convenable, l'action se renouvelle et elle se renouvelle jusqu'à ce que la régulation désirée soit enfin atteinte.

Si, au lieu d'un accroissement, c'est d'une chute de la tension qu'il s'agit, les choses se passent exactement de même, mais naturellement les actions se produisent dans un sens opposé.

L'action du régulateur Thury est moins rapide que celle du Tirrill, mais ce dispositif convient particulièrement aux distributions où prédomine de beaucoup l'éclairage; dans ces distributions, les pointes sont beaucoup plus lentes et moins violentes que celles que présente un réseau de traction ou de force motrice industrielle.

Le schéma, (fig. 222), montre que le survolteur, dans le dispositif Thury, est pourvu d'un enroulement-série. Le but de cet enroulement, qui ne travaille que lorsque le survolteur débite, paraît être de procurer une compensation de l'état variable de la batterie. Il contribue à accélérer l'action de l'ensemble, tandis que le dashpot à huile a pour mission d'écarter tout excès du réglage. Cependant, on peut faire cette objection que ce mécanisme d'arrêt, ou plus exactement de limitation de réglage, est purement mécanique. Comme tel, il est donc indépendant de toutes les conditions électriques de l'installation et on peut se demander si ce genre d'action peut amener des résultats aussi satisfaisants que le ferait un dispositif d'arrêt électrique qui tiendrait nécessairement compte de l'état électrique du système à chaque instant.

Les survolteurs précédemment étudiés se proposaient plus spécialement d'assurer à la génératrice principale une charge constante et par là ils arrivaient à assurer la constance de la tension. Le survolteur Thury se préoccupe avant tout d'assurer la constance de la tension. Il est avant tout un régulateur automatique de tension. Et tandis que les autres utilisaient, pour arriver à leur but, les variations de la charge, c'est-à-dire les variations de ce qu'ils voulaient maintenir constant, le survolteur Thury utilise de même les variations de la tension. La différence valait d'être notée et on comprend mieux maintenant pourquoi ce survolteur convient mieux aux distributions d'éclairage.

Il n'y aurait d'ailleurs pas d'impossibilité à l'employer dans les mêmes conditions que les précédents dispositifs. Il suffirait de bobiner le solénoïde H pour recevoir le courant principal au lieu de la tension des barres. En raison de la présence de l'enroulement-série, le dispositif aurait alors de grandes analogies avec le survolteur Highfield et, comme ce dernier tendrait à exagérer le régime de la batterie, c'est alors surtout qu'apparaîtrait l'inconvénient de l'arrangement purement mécanique du système de limitation du réglage.

Système de Lincoln et Bijur. — Leur principe est semblable à celui de Entz.

Le système Lincoln est plus particulier au courant alternatif.

L'effort de traction d'un petit moteur à courant alternatif, lequel obéit à des variations de l'intensité du courant de la génératrice principale, est équilibré par ressort lorsqu'un régime I_0 est réalisé.

Une augmentation ou une diminution de l'intensité provoque une rotation du moteur et, au moyen d'interrupteurs ordinaires, une modification des valeurs relatives de deux résistances dérivées sur la batterie.

Dans le système Bijur on emploie un solénoïde agissant sur un noyau. Un ressort équilibre la traction de ce solénoïde lorsque l'intensité a la valeur de régime I_0. Des contacts à mercure, commandés par le solénoïde, modifient les résistances et déclenchent le réglage.

Cependant, dans ces deux régulateurs, on voit qu'aucune action de limitation n'est prévue. Leur réglage est, en outre, moins rapide et moins graduel que celui du survolteur, type Entz.

Ch. VALLET.

(A suivre.)

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

COMMANDE ÉLECTRIQUE

Economies à réaliser dans l'emploi de l'énergie électrique.

Dans une conférence, faite à Birmingham M. E. Milns, ingénieur du service de distribution électrique de la municipalité de Birmingham a examiné « les Economies à réaliser dans l'emploi de l'énergie électrique ». Le conférencier ne prétend pas dire quelque chose d'entièrement nouveau, mais il désire simplement faire ressortir certaines considérations importantes qui sont souvent négligées par les ingénieurs pour ins-

taller et développer la commande électrique. Les points considérés sont les suivants : une connaissance technique est nécessaire pour assurer l'efficacité et l'économie; les dépenses en courant ne sont pas les charges les plus onéreuses que doit supporter un constructeur; les dispositions à prendre pour assurer au matériel le rendement maximum.

Relativement au prix de l'énergie, M. Milns déclare qu'on y attache une trop grande importance et cette considération empêche, suivant le constructeur, de réaliser d'autres économies plus considérables, comparées à ce prix. La méthode la plus pratique d'appréciation est de baser ses calculs d'après les résultats obtenus après plusieurs années de fonctionnement dans diverses applications similaires. Une autre méthode de comparaison consiste à obtenir des courbes de charge sur les moteurs à vapeur au moyen d'enregistreurs continus ou sur les moteurs électriques par des ampèremètres enregistreurs et de soumettre ces courbes aux usiniers susceptibles d'employer la commande électrique. M. Milns envisage ensuite certaines considérations de moindre importance, mais indispensables cependant, et il donne plusieurs courbes montrant respectivement la charge sur un laminoir, les variations de charge sur un banc à étirer les tubes, l'enregistrement d'un ampèremètre monté sur le circuit d'un laminoir électrique, les variations de vitesses d'un laminoir à vapeur, puis un diagramme montrant une comparaison entre les capitaux dépensés, l'espace occupé par un matériel à vapeur et un matériel électrique pour le même travail. Enfin des listes détaillées donnent le nombre de chevaux installés par an pour divers usages industriels. — A. H. B.

ÉLECTROCHIMIE & ÉLECTROMÉTALLURGIE

L'industrie électrique des nitrates en Norvège.

L'*Electrical Review* constate que voilà dix ans que l'industrie électrique des nitrates a été fondée en Norvège par MM. Birkeland et Eyde. Au début, cette industrie n'occupait que quelques ouvriers en employant une énergie d'au plus 5 ch. Aujourd'hui, la même industrie absorbe l'activité d'environ 400 ingénieurs et employés et de plus de 2000 ouvriers; en outre, elle absorbe 200 000 ch d'énergie électrique. Ce développement a eu pour conséquence la création d'une nouvelle ville, du nom de Notodden, qui compte une population de 4000 à 5000 âmes, ainsi que d'un nouveau centre qui s'est élevé, dans le voisinage, sous le nom de Rjukan et qui va bientôt recevoir les privilèges d'une ville. — G.

Importante consommation d'énergie affectée à l'électrochimie en Norvège.

Plus de la moitié de l'énergie électrique produite en Norvège, lisons-nous dans l'*Electrical Review and Western Electrician*, est consacrée à des opérations électrochimiques et électrométullurgiques. Le nombre total des stations centrales, suivant les rapports officiels relatifs à l'année 1911-1912, était de 1230, représentant une puissance de 417 607 kw. Sur ce dernier chiffre, 211 131 kw sont affectés à des opérations électrochimiques et électrométallurgiques, 126 568 kw à des opérations mécaniques, y compris la traction électrique; le reste s'emploie pour l'éclairage et d'autres applications. — G.

La coloration des objets en aluminium.

Nous empruntons à la *Zeitschrift für Feinmechanik* les indications suivantes sur le moyen de donner aux objets en aluminium des couleurs artificielles :

Comme on le sait, les objets en aluminium s'oxydent très facilement à l'air et en outre ils sont très sensibles à l'action de certains produits chimiques : aussi cherche-t-on à éliminer ces inconvénients en les recouvrant d'une enveloppe protectrice.

On emploie souvent des bains d'acide fluorhydrique dilué au moyen desquels on donne à la surface d'aluminium une couleur argentée. Le nettoyage de la surface devient plus difficile, lorsque l'aluminium contient du silicium. Sans doute, on peut obtenir par des procédés chimiques ou électrolytiques, toutes les colorations possibles sur l'aluminium si l'on a soin de recouvrir préalablement ce dernier d'une forte couche de cuivre par électrolyse. Naturellement, il ne s'agit plus alors de colorations appliquées sur des surfaces d'aluminium, mais bien sur des surfaces de cuivre, et l'opération ne comporte, dans ce cas, aucune difficulté. Mais le procédé devient alors onéreux, et cela dans une mesure fort importante par suite de l'application préalable de la couche de cuivre, car le dépôt de cuivre sur l'aluminium réclame des précautions particulières.

Le procédé de coloration le plus simple consiste donc à prendre l'oxydation naturelle de l'aluminium comme point de départ. Les couches d'oxyde qui se forment prennent, sous l'action du chrome ou d'autres combinaisons facilement réductibles, toutes couleurs désirées, telles que le gris, le vert, le brun et le noir; ces colorations ont en outre l'avantage de pouvoir résister à l'action du feu.

Pour obtenir les couches précitées, on enduit au préalable l'objet d'aluminium par le procédé connu, d'une solution de chlorure de mercure. Il se forme alors une couche d'amalgame d'aluminium que l'on peut faire disparaître; puis on com-

mence une oxydation énergique de la surface. On interrompt cette oxydation en portant l'objet au rouge, si bien qu'il se forme une enveloppe d'oxyde d'aluminium sur laquelle on applique, pendant l'oxydation, des solutions d'acide chromique ou d'autres combinaisons chromiques ou d'autres matières facilement réductibles; on peut encore plonger les objets traités dans les solutions correspondantes. L'oxydation énergique de l'aluminium, à elle seule, réduit déjà nombre de ces combinaisons; l'échauffement jusqu'au rouge facilite la réduction et il se forme des précipités colorés des tons les plus divers qui adhèrent très solidement à la couche d'oxyde et qui forment même, avec cette dernière, des surfaces incombustibles. Ces surfaces incombustibles présentent une résistance mécanique excessivement grande et rendent difficile la fusion des masses d'aluminium.

Si, au lieu des combinaisons chromiques précitées, on emploie des chlorures métalliques, ces derniers, même avant qu'on ait procédé au traitement préliminaire de la surface d'aluminium, se réduisent et forment des gaines colorées, auxquelles vient se joindre l'oxydation de l'aluminium lui-même. On peut recouvrir, à l'aide d'un pinceau, l'objet traité avec les combinaisons métalliques précitées, et laisser agir ces dernières pendant un certain temps jusqu'à ce qu'un précipité coloré se soit formé. Sur la couche d'oxyde obtenue, on peut ensuite, par exemple, en portant l'obet au rouge, appliquer d'autres substances colorantes facilement réductibles.

En outre des méthodes de colorations ci-dessus, il en est d'autres qui trouvent leur emploi simplement pour les tons noirs. On obtient, par exemple, des enveloppes d'un noir mat lorsqu'on décape l'objet en aluminium dans un mélange porté à la température de 60 à 70° C et formé de trois parties d'acide sulfurique et d'une partie d'eau; on le plonge ensuite dans un bain porté à 35° C, lequel est formé de 150 gr de bichlorure d'antimoine, de 100 gr de nitrate de manganèse, de 20 gr de graphite lavé, de 250 gr d'acide chlorhydrique et d'un litre d'alcool à 90°. Ensuite, on fait flamber l'alcool et on applique sur les surfaces grises obtenues un vernis formé de 1 litre d'alcool, 50 gr de sandaraque et 100 gr de nigrosine. Puis on chauffe au four et l'on frotte avec un vernis d'huile de lin.

On obtient les mêmes résultats qu'avec le chrome et les chlorures métalliques, lorsque l'on applique sur la surface d'aluminium des substances donnant du carbone, par exemple des solutions volatiles d'hydrates de carbone, de résines, d'huiles, etc.; on chauffe ensuite jusqu'à ce que l'aluminium soit porté au rouge. Alors les matières précitées brûlent et elles laissent un charbon assez intimement uni à l'oxyde d'aluminium.

On obtient une enveloppe également solide en appliquant et en faisant flamber une solution ammoniacale de cachatin (sorte de gomme-laque provenant de l'Inde).

Comme on le voit, l'aluminium se prête assez difficilement au revêtement des colorations chimiques. — G.

ÉLECTROTHERMIE

Cuisine et chauffage électrique.

Deux sujets qui doivent attirer l'intérêt du public, au point de vue pratique et commercial, viennent d'être traités à l'une des récentes séances de l'Institution des ingénieurs-électriciens à Birmingham (Angleterre).

L'un de ces sujets, relatif à la partie commerciale du chauffage et de la cuisine électrique, était étudié par M. Wilmshurst, l'ingénieur-électricien municipal de Derby, qui constate que l'emploi de l'électricité à la maison est bien près de pouvoir remplacer avantageusement les méthodes actuelles de chauffage et de cuisine. Il commence par donner quelques chiffres montrant combien a été rapide, pendant ces dernières années, l'accroissement des fourneaux à gaz montés sur les canalisations des compagnies; les raisons qui ont déterminé ces excellents résultats peuvent aider les électriciens dans leur campagne de propagande, c'est-à-dire : 1° en fournissant des appareils qui répondent parfaitement aux besoins de l'abonné; 2° en fournissant ces appareils moyennant une mensualité très faible, ou même gratuitement, leur prix étant couvert par un supplément de tarif récupéré par un compteur-distributeur; 3° par la démonstration d'avantages de propreté et de rapidité; 4° par une bonne organisation commerciale et par de fréquentes démonstrations publiques et populaires. M. Wilmshurst signale, dans la cuisine électrique, le fumet des viandes qui est beaucoup plus développé, étant donné qu'elles cuisent dans une atmosphère non viciée par les produits d'une combustion, comme dans le cas du charbon et du gaz, puis il déclare que si l'on peut démontrer que la cuisine électrique n'est pas plus coûteuse que la cuisine au charbon ou au gaz, la bataille est gagnée. Relativement aux appareils, le conférencier cite, d'après l'expérience qu'il a acquise, tous les défauts qu'ils présentaient il y a trois ans seulement; ils étaient d'une conception peu étudiée et pourtant fabriqués par les premières maisons de Londres, mais qui ne s'étaient pas préoccupées des besoins d'une maîtresse de maison. C'est ainsi que dans un fourneau, on voyait des bobines de résistances chargées à 1600 watts qui bientôt se détériorèrent, mais pendant même leur service il semblait impossible de pouvoir les nettoyer de toute la graisse brûlée

qui était accidentellement tombée sur elles. De même il n'était pas possible de faire cuire aucune pâtisserie. En haut du fourneau se trouvaient deux plaques de chauffe chargées chacune à 600 watts, ce qui était beaucoup trop pour une cuisson douce et trop peu pour obtenir une ébullition rapide. Une bouilloire d'un quart de litre exigeait 23 minutes pour arriver à l'ébullition.

Ces résultats sont typiques et pris parmi ceux que donnaient la plupart des fourneaux construits à cette époque et M. Wilmshurst constate le mal que ces appareils ont fait à l'emploi de l'électricité. En 1911, plusieurs modèles étaient exposés à Olympia; ils marquaient un progrès réel et ces progrès ont été largement dus à la réputation méritée du fourneau « Iricity » de M. F. Berry, qui a organisé dans toutes les parties du royaume une série de démonstrations et de conférences données par M. Grogan, en collaboration avec les autorités locales de distribution électrique. Lorsque M. Grogan vint à Derby, où M. Wilmshurst était déjà ingénieur municipal, il y avait seulement deux fourneaux électriques en service dans la ville et ces appareils étaient regardés comme un luxe extraordinaire et réel, car leur rendement était bien faible. La municipalité de Derby offrit à ses abonnés à l'éclairage une semaine d'essais gratuits, y compris les canalisations. Plus de 30 abonnés adoptèrent l'électricité en moins de deux mois. D'autres ont suivi cet exemple et plusieurs maisons de construction d'appareils se sont établies. C'est donc là un commencement encourageant qui démontre les progrès que l'on peut faire. Le conférencier démontre ensuite l'économie de viande que l'on réalise en comparaison des autres modes de cuisson. Il donne des chiffres et cite l'intéressante application obtenue avec un fourneau « Iricity » au point de vue commercial. Un charcutier de Derby cuisait environ 30 jambons par semaine, sans compter les pâtés et autres comestibles. Pendant six mois, il s'est servi exclusivement d'un fourneau électrique « Iricity » mesurant 48 cm $\times$ 72 cm $\times$ 40 cm intérieurement. Cet abonné assura que l'économie qu'il réalisait dans le poids de viande cuite lui payait sa consommation de courant à raison de 10 cm le kw; il déclare en outre qu'il n'y a aucune comparaison à établir quant à la régularité de la cuisson et au goût de la viande cuite électriquement. M. Wilmshurst ajoute que si l'abonné prenait la peine d'établir une balance entre la diminution de note du boucher et le prix du courant consommé, il constaterait avec satisfaction qu'à la fin de l'année il lui reste de l'argent en poche. Puis il continue ainsi : « Les usagers de fourneaux électriques leur ont bientôt reconnu un grand défaut, l'absence d'une bouilloire à ébullition rapide pour de petites quantités d'eau. L'abonné ordinaire ne voudra pas attendre 10 minutes que la plaque soit chaude et 10 autres minutes que l'eau se mette à bouillir, alors que sur une couronne de gaz l'eau entre en ébullition en moins de 10 minutes. Pour supprimer cet inconvénient, un dispositif a été récemment imaginé par M. Berry. Il emploie une bouilloire de forme spéciale dans laquelle on peut insérer l'élément de chauffage. Le ruban de résistance est enroulé sur un tube de cuivre recouvert d'une couche de mica pour les bornes de connexion consistant en 4 brins élongés le long du tube dans des rainures longitudinales pour prévenir des boucles. Sur ce ruban est enroulée, en deux couches, une bande de cuivre mince, isolée de l'enroulement par du mica. Un chapeau de bronze recouvre le tube; il est ouvert d'un côté et de l'autre, se termine par une boîte qui porte les prises de courant. Le tout est solidement soudé, assemblé et étanche. La consommation est de 1200 watts et l'appareil fonctionne en plaçant la bouilloire sur la plaque de chauffage du fourneau. Avec une température initiale de 4° C, 1,70 litre d'eau bout en 6 minutes. Le conférencier suggère, d'après l'expérience qu'il en a faite, les points suivants pour assurer une économie dans la cuisson des aliments et pour la satisfaction propre de l'abonné. Quand les fourneaux sont installés, fixer pendant quelques semaines, à côté du fourneau, un compteur supplémentaire et dresser un tableau qui montrera à la fois la consommation journalière de courant et l'économie réalisée sur chaque plat cuit. Disposer une lampe-témoin rouge ou toute autre indication pendant l'emploi du courant. Pour les petites habitations, employer un compteur-distributeur muni d'un indicateur qui montre les dépenses faites. Adjoindre à une première installation de cuisine électrique la visite d'une dame-expert qui donnera son avis et ses instructions. M. Wilmshurst est d'avis que en résumé, les consommateurs trouveront très vite les moyens d'employer leur fourneau avec économie, étant donné le fonctionnement qui en est si simple. La pratique ordinaire pour les installations à gaz est de louer l'appareil à raison de 10 0/0 du prix net de l'installation. Ce procédé a été adopté à Derby pour les fourneaux électriques.

Pour installation comportant un fourneau Duplex.

Chauffeur et four : 5 fr par trimestre.

Grils : 5,40 fr par trimestre.

Chauffeur supplémentaire : 1,55 fr par trimestre.

Les petits appareils employés conjointement avec les plaques de chauffage sont payés à des prix se montant à 10 0/0 au-dessus du prix de revient net. La consommation d'énergie est ordinairement de 1 ou 1,5 kw par personne et par jour. Le chiffre de 1 kw peut être obtenu en agissant avec éconontie et à 0,10 fr par kw, le conférencier pense que l'on peut facilement concur-

rencer le gaz qui coûte 3,10 fr les 28 m^3. Avec le courant au tarif de 0,05 fr ou 0,07 fr le kw, comme on l'a dans certaines villes, l'économie est sûre.

Après avoir ensuite brièvement parlé du chauffage des appartements, M. Wilmshurst en vient au très difficile problème du chauffage de l'eau. Cette question touche de très près, comme on le sait, l'électrification moderne de la maison et peut être considéré comme l'un des points les plus urgents et les plus difficiles à résoudre. Les trois plus remarquables essais qui aient été faits dans ce sens sont : la chaudière Belemes, le chauffeur Thérol et le gezrer Belling. Le conférencier parle brièvement et successivement de ces trois essais. Il mentionne d'abord une installation intéressante du chauffage Thérol réalisée dans sa maison particulière de Londres. La famille y habitant se compose de 7 personnes, y compris 2 enfants. Un chauffeur de 300 watts avec un groupe auxiliaire de 1000 watts ainsi qu'un autre chauffeur de 200 watts pour la cuisine et l'office. L'eau chaude doit servir à trois bains et à divers autres usages. Au bout d'un an, le consommateur a trouvé une économie de 7,5 0/0 sur les dépenses et a évité les détériorations de peintures.

Le prix du courant était de 100 fr par kilowatt installé, plus 0,05 fr par kilowatt consommé. La solution le meilleur marché, pour la question du chauffage actuellement, est de faire la cuisine électrique et d'avoir un fourneau à coke genre « Ideal » pour l'eau chaude. Une chaudière de ce type, fournissant 227 litres d'eau chaude à 50° C par heure, soit 7556 calories, dépense 0,03 fr par heure, résultat que ne donne aucune autre méthode. M. Wilmshurst n'entre pas dans les détails sur le prix de la distribution et les divers systèmes de tarification, mais il dit à ce sujet : les ingénieurs attachés à la distribution affirment que l'application du système Hopkinson, sous une forme ou une autre, est une nécessité pour la distribution domestique, si le chauffage et la cuisine électriques font de rapides progrès pratiques. Les deux meilleures modifications sont le système « Norwich » et le système « Telephone ». Dans le premier, le tarif initial est en pourcentage de la valeur totale imposable, plus un tarif très faible pour le courant. Cette méthode a le charme de la simplicité; par exemple, à Norwich, le tarif est de 12,5 0/0 de la valeur imposable, plus 0,10 fr par kilowatt pour tout courant consommé. A Bradford, ce tarif est de 15 0/0, plus 0,05 par kilowatt et, à Sunderland, il est de 10 à 15 0/0 selon l'importance de la maison, plus 0,05 fr par kilowatt. Dans le système « Telephone », le tarif initial est basé sur la charge d'éclairage. A Marylebone, ce tarif est basé sur 70 0/0 de la charge d'éclairage, plus 0,10 fr par kilowatt. Il semble au conférencier que, dans ce système, le tarif dépend un peu trop du caprice de l'inspecteur et donne lieu à des visites domiciliaires qu'il conviendrait d'éviter.

M. Wilmshurst a la conviction que, si l'on adopte enfin un tarif de courant convenable, ce que, d'ailleurs, certaines villes et les membres d'une association, le *Point Fives Club*, ont mis en pratique, 0,025 fr le kilowatt, la charge en chauffage deviendra vite une importante réalité. Il cite le cas de Southampton où, avant 1910, il n'y avait que 20 radiateurs en service, tandis que depuis l'établissement d'un tarif à 0,025 fr, il y en a plus de 1000, dont une grande moitié consiste en types de 2 kw. — A. H. B.

USINES GÉNÉRATRICES ET DISTRIBUTION

L'usine hydraulico-électrique du Mississipi.

Les travaux de construction de l'usine hydraulico-électrique de Keokuk (Iowa), sur le Mississipi, se poursuivent rapidement, d'après une information du *Times Engineering Supplement*, et on prévoit que cet établissement commencera à distribuer de l'énergie au 1er juillet 1913.

La digue principale en béton, qui se prolonge depuis la rive de l'Illinois jusqu'à l'extrémité d'amont de l'usine, a été achevée. Elle forme un pont à arches d'environ 1200 m de longueur, avec 119 arches; les espaces entre les piles contiennent des sections en béton massif du déversoir au-dessus duquel on doit installer des portes en acier pour régler l'écoulement des eaux. Au commencement de l'année courante, 62 de ces sections de déversoir étaient achevées ou à peu près. L'outillage électrogène doit se composer au début de 15 turbines directement accouplées à autant de génératrices de 900 KVA. L'usine, une fois achevée, représentera une construction en béton de plus de 500 m de longueur et de 37,5 m de largeur, édifiée à angle droit avec la digue principale à environ 210 m de la rive de l'Iowa.

L'écluse, de 120 m de longueur sur 33 m de largeur, avec une différence de niveau de 12 m entre l'extrémité d'aval de l'usine et la rive de l'Iowa, est à peu près achevée. La ligne de transmission jusqu'à Saint-Louis, de 230 km de longueur, doit être portée par 1042 tours en acier; elle conduira le courant jusqu'au centre précité sous 110 000 volts. — G.

Bibliographie

L'année scientifique et industrielle fondée par Louis Figuier. 56e année par Emile Gautier. Un volume format 18 × 12 cm, de 368 pages, avec 38 figures, Prix : 3,50 fr. (Paris, librairie Hachette et Cie).

Pour la cinquante-sixième fois, la librairie Hachette et Cie met en vente l'*Année scientifique et industrielle* que dirige M. Emile Gautier.

Le nouveau volume de cette remarquable collection, fondée par le savant et regretté vulgarisateur Louis Figuier, ne le cède en rien à ses aînés.

Il suffit, pour s'en rendre compte, de jeter un coup d'œil sommaire sur la table des matières qui résume succinctement le bilan des progrès accomplis au cours de l'année qui vient de s'écouler.

Nous citerons entre autres les chapitres suivants : L'aviation en 1912. — Les hydroaéroplanes. — Le nouveau laboratoire aérodynamique de M. Eiffel. — La conférence internationale de l'heure. — La tour Eiffel centre horaire et météorologique. — Un microtéléphone à l'usage des sourds. — La synthèse du diamant. — Les dangers de la poudre B. — Mouvements du sol et sismographes. — Le surmenage mortel. — Fille ou garçon. — Les hormones. — La stérilisation des eaux. — La motoculture et les motoculteurs. — La houille blanche. — Les nouvelles applications de l'aluminium. — La voiture chirurgicale automobile Boulant. — Le bec à incandescence par l'acétylène « Régulator ». — Le robinet allumeur « Fulgô ». — La rue des Italiens, à Paris. — Les expéditions polaires. — Les fours crématoires automobiles, etc., etc.

—∞—

La revue « The Wireless World » (le monde radiotélégraphique).

Nous venons de recevoir le premier numéro de la revue mensuelle *The Wireless World*, qui succède au *Marconigraph* et remplace cette dernière publication. La nouvelle revue doit être consacrée aux développements du système Marconi dans le monde entier, ainsi qu'à ceux de la radiotélégraphie en général. Dans le numéro que nous avons sous les yeux, nous notons : Une étude spéciale de M. J. S. Stone sur « les aspects pratiques de la propagation des ondes électriques de haute fréquence le long des fils »; une autre de M. H. Smith sur « l'emploi d'un condensateur comme shunt pour un téléphone »; enfin une description illustrée des stations radiotélégraphiques Aden-Berbera, et une description de l'outillage radiotélégraphique du bâtiment le *Scotia*, préposé à l'observation des icebergs.

Remarquons encore que le *Wireless World* se propose de favoriser les applications radiotélégraphiques dans l'organisation de la défense nationale. Il doit publier chaque mois des études d'un caractère élémentaire à l'usage des « boy scouts » et des autres associations similaires.

—∞—

Bau grosser Elektrizitætswerke (*Construction de grandes stations centrales électriques*), par G. Klingenberg. Un volume format 265 × 190 mm de VII-191 pages, avec 180 figures et 9 tables. Prix : relié, 12 mark. (Berlin, Julius Springer, éditeur, 1912.)

Cet ouvrage est le développement d'une conférence faite par l'auteur, à l'assemblée annuelle de l'Union des électrotechniciens allemands tenue au cours de l'été de 1912, sur les règles rationnelles à observer dans la construction des grandes stations centrales électriques. Cette conférence a attiré en son temps l'attention, non seulement en raison de la haute autorité du conférencier en matière technique, mais encore à cause des questions économiques qu'elle soulevait et dont elle indiquait la solution.

M. Klingenberg a partagé son étude, qui contient de précieux enseignements pour l'ingénieur chargé de construire, d'aménager et d'exploiter une station centrale, en six grandes divisions portant les titres suivants : I. Règles normales à suivre dans la construction de grandes centrales électriques; II. Frais du transport électrique à distance de l'énergie, comparé aux frais de transport du charbon; III. Caractère économique et prix de revient de la production de l'énergie en dépendance de la quantité produite et du facteur d'utilisation; IV. Premier exemple d'exécution : description de la station centrale du canal Finow (Allemagne); V. Principes de tarification; VI. Deuxième exemple d'exécution : description des installations de la Compagnie « Victoria Falls and Transvaal Power » (Afrique Australe).

Les installations précitées du Sud-Africain (usines Brakpan, Simmerfran, Herkules, Roshervilledam et Robinson central) ont été exécutées d'après les plans et études préliminaires de M. Klingenberg.

—∞—

Jahrbuch der Elektrochemie und angewandten physikalischen Chemie. Berichte über die Fortschritte des Jahres 1906, herausgegeben von Heinrich Danneel (Genf) und Julius Meyer (Breslau. XIII. Jahrgang (*Annuaire de l'électrochimie et de la chimie physique appliquée. Rapports sur les progrès réalisés en 1906, publiés par* Henri Dannell *(Genève) et* Julius Meyer (*Breslau) 13e année*). Un volume format 245 × 170 mm de XII-864 pages, avec 98 figures. Prix : broché, 32 mark (Hall-s/-Saale, Wilhelm Knapp, éditeur, 1913.

Ce nouveau volume de l'*Annuaire d'électrochimie et de chimie physique appliquée*, édité par la maison Knapp de Halle-s/-Saale, paraît avec un retard considérable. Le fait est dû à ce que M. Danneel, malgré le concours de neuf collaborateurs, empêché qu'il a été par d'importants travaux du domaine de la technique pratique, s'est trouvé dans l'impossibilité de consacrer à cette considérable publication, en temps utile, les soins nécessaires. Aussi l'ancien directeur a-t-il résigné les fonctions qu'il remplissait depuis 1902 avec tant d'autorité et de compétence, le confiant à M. le docteur Julius Meyer.

Ce dernier, en prenant la direction de l'*Annuaire* en question, s'est imposé comme tâche première de combler au plus tôt la lacune présentement existante et de mettre à la disposition des chimistes la documentation qui se rapporte aux années ayant suivi 1906 et dont l'absence se faisait fâcheusement sentir dans les cercles intéressés.

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

L'Exposition annuelle de la Société Française de Physique.

Les vacances de Pâques se trouvant de bonne heure cette année, c'est dès le 26 mars que se réunissaient les membres de la Société de physique dans leur Congrès annuel.

L'après-midi de cette première journée, de 14 à 17 heures (le programme indiquait encore de 2 à 5 heures), fut consacré à deux très intéressantes visites à l'Institut aérotechnique Eiffel, 67, rue Boileau, et à l'Institut Marey, Parc des Princes, à Boulogne-sur-Seine.

C'est dans ces Instituts que l'on procède aux études expérimentales relatives aux aéroplanes et au vol des oiseaux.

Les conférences ont été données cette année :

1° Dans l'amphithéâtre de physique de l'Ecole polytechnique, par M. P. *Langevin*, qui choisit comme sujet : « L'inertie de l'énergie et ses conséquences », et par M. le Dr *Comandon*, traitant de « l'Application du cinématographe à la photographie microscopique et ultra-microscopique »;

2° Dans l'amphithéâtre de physique de la Sorbonne, par le professeur A. *Einstein*, exposant les « bases thermodynamiques de la loi des équivalents photochimiques », et par M. C.-T.-R. *Wilson*, membre de la Société royale de Londres, qui montra, par de remarquables projections photographiques, les trajectoires des particules ionisantes.

Ces conférences, toujours très suivies, seront résumées dans le *Journal de physique*, organe de la Société française de physique.

Exposition.

Très intéressante, comme d'habitude, l'Exposition, ouverte les 27 et 28 mars, avait attiré un nombreux public de professeurs et de spécialistes. Le courant continu, nécessaire pour la réalisation des expériences, était fourni par une batterie d'accumulateurs obligeamment prêtée par la *Société pour le travail électrique des métaux*. L'éclairage général était assuré par des lampes à arc *Bardon*, à charbons minéralisés de deux systèmes, à air libre et en vase clos. Ces lampes, déjà présentées l'an dernier, ont reçu quelques améliorations de détail et donnent, à dépense d'énergie égale, plus de lumière; ce résultat est attribuable aux perfectionnements apportés dans la fabrication des charbons spéciaux utilisés dans ces lampes.

La **Société des accumulateurs Edison** présentait quelques-uns de ses modèles les plus récents, caractérisés par toute une série de perfectionnements nouveaux dans la construction des plaques; sur un tableau se trouvaient groupés les divers éléments constitutifs des plaques positives et négatives, montrant les phases successives de la fabrication.

La plaque positive est formée d'une série de petits tubes en acier perforé, remplis d'oxyde de nickel et de nickel pur à l'état pulvérulent. Ces tubes sont sertis dans des cadres en acier laminé par un procédé assurant un contact parfait.

Dans la plaque négative, les tubes sont remplacés par des pochettes rectangulaires remplies d'oxyde de fer en poudre très fine.

Le bac est également en acier, avec couvercle soudé, et muni de bouchons à fermeture hermétique, étanches pour les liquides, mais laissant toutefois passer les gaz dès que la pression intérieure atteint une valeur réglée d'avance par la tension du ressort de l'obturateur.

La **Maison Ancel** exposait cette année un ensemble d'appareils de télégraphie sans fil.

1° *Appareil récepteur radiotélégraphique Ancel*, permettant la réception des signaux horaires à l'aide d'une sonnerie, ou leur enregistrement au Morse avec un seul détecteur électrolytique.

Cet appareil comprend un tableau de marbre, destiné à être fixé au mur, sur lequel sont disposés les organes suivants : en haut, les bornes *antenne* et *terre*; en dessous, un dispositif d'accord (self d'antenne à curseur à roulette d'argent). Plus bas, un potentiomètre à 2 curseurs, alimenté par un accumulateur de 4 volts; ce potentiomètre permet de régler très exactement la tension aux bornes du détecteur électrolytique placé immédiatement au-dessous. Celui-ci est constitué par un vase de verre terminé par un bouchon d'ébonite fileté, vissé sur une bague de même matière mastiquée sur le goulot du vase de verre.

Le bouchon porte un fil de platine plongeant dans le vase et relié à une borne. Dans un trou percé au centre du bouchon est engagé un tube de verre reposant par un épaulement sur les bords du trou. Ce tube porte à sa partie inférieure le fil fin de platine pur constituant l'électrode positive; du mercure assure le contact entre ce fil fin et

une tige filetée en fer reliée à une borne de forme spéciale mastiquée à la partie supérieure du tube. Borne et tige de fer constituent les caractéristiques de l'électrode Ancel. A gauche du tableau se trouve un relais Claude très sensible et, à droite, une sonnerie. Deux interrupteurs permettent de couper le courant d'alimentation du potentiomètre et le courant traversant le contact du relais. Enfin, tout au bas du tableau, se trouvent à gauche un inverseur permettant soit la réception au son, soit la réception avec enregistrement (le courant passe soit dans un casque téléphonique à 2 écouteurs de 4000 ohms, soit dans le relais) et à droite un second inverseur permettant soit l'appel par sonnerie, soit l'enregistrement au Morse.

Cet appareil fonctionne bien avec une grande antenne à une distance de 100 à 150 km de Paris et permet notamment l'enregistrement commode au Morse, non seulement des signaux horaires, mais surtout des bulletins radiométéorologiques.

Toutes les connexions placées derrière le tableau sont faites en lames de cuivre très solides et non en fils de cuivre; de plus, une planchette de bois fixée aux ferrures du tableau permet d'installer commodément derrière le tableau les divers accumulateurs ou piles nécessaires à son fonctionnement.

La pointe positive du détecteur doit évidemment être appropriée à ce service spécial et être choisie en conséquence.

2° *Appareil récepteur radiotélégraphique de précision*, modèle Ancel, permettant d'enregistrer à la fois sur un même diagramme les signaux horaires radiotélégraphiques, la marche de la pendule à contrôler et les vibrations d'un électrodiapason.

Le tableau mural de réception décrit précédemment, au lieu d'être relié au Morse, est relié à un enregistreur de précision à 3 stylets inscripteurs. Cet enregistreur se compose d'un tambour, recouvert d'une feuille de papier noirci au noir de fumée, actionné par un mouvement d'horlogerie à vitesse régable. Devant le tambour peut se déplacer un chariot actionné par une vis solidaire d'un mouvement d'horlogerie à vitesse réglable.

Ce chariot comporte une tige horizontale parallèle à l'axe du tambour et sur laquelle sont fixés trois électro-aimants inscripteurs, disposés côte à côte. L'un de ces électros est relié au tableau de marbre (à la place du Morse); le deuxième, à une pendule à contact électrique; le troisième, à un électro-diapason donnant le centième de seconde (100 vibrations doubles par seconde). Si donc le tambour tourne pendant une émission de signaux horaires, le premier électro inscrit les signaux préparatoires et les tops de la Tour; le deuxième, les contacts de la pendule électrique; le troisième, les vibrations de l'électrodiapason. On a donc sur le tambour trois courbes parallèles dont l'examen permet de contrôler, avec une précision de l'ordre du centième de seconde, la marche d'une pendule d'Observatoire à contacts électriques, à l'aide des émissions horaires de la Tour ou, au contraire, les émissions d'un centre horaire radiotélégraphique à l'aide de la pendule à contacts électriques d'un Observatoire ou même de contrôler le retard à l'émission entre la pendule de commande et les organes d'émission du poste radiotélégraphique. Cet appareillage est surtout destiné aux observatoires.

3° *Poste récepteur mural*, système Ancel, sur tableau marbre, pour municipalités et administrations.

Ce poste, réduit à sa plus simple expression, comprend, groupés sur un panneau de marbre blanc, une bobine de self à un curseur à roulette argent, un détecteur électrolytique de précision, modèle Ancel, un interrupteur et un casque téléphonique à 2 écouteurs de 4000 ohms. Comme dans le précédent, les connexions placées derrière le tableau sont en barres de cuivre et une planchette dissimulée derrière le tableau sert à supporter les piles. On a cherché surtout à faire un ensemble simple et solide, ayant un certain aspect industriel.

4° *Présentation des courbes obtenues par enregistrement photographique des signaux horaires.*

a) A l'aide d'un oscillographe Blondel, dont l'équipage était relié à la place du téléphone, à un détecteur Ancel à cristaux artificiels.

b) A l'aide d'un galvanomètre enregistreur photographique Chauvin et Arnoux, dont le cadre mobile était relié comme précédemment, à la place du téléphone, à un détecteur Ancel à cristaux artificiels.

Ces courbes montrent la possibilité de l'enregistrement photographique des signaux horaires à l'aide *d'appareils commerciaux courants.*

5° *Poste horaire simplifié*, modèle mural Ancel, à détecteur électrolytique. Ce petit appareil est destiné à recevoir les radiogrammes de la Tour dans un rayon de 150 à 200 km autour de Paris, avec une antenne assez réduite. Il comprend, groupés sur une planchette en acajou, un détecteur électrolytique Ancel, modèle ordinaire à bouchon de caoutchouc (modèle déposé), un téléphone de 120 ohms ou de 2000 ohms suivant le

cas (Paris ou banlieue), deux piles à liquide immobilisé et un crochet interrupteur automatique pour le téléphone. C'est l'appareil économique par excellence.

6° *Poste horaire de grande sensibilité* avec appareil d'accord, modèle portatif en boîte acajou, muni d'un détecteur Ancel à cristaux.

Cet appareil permet la réception des signaux horaires aux grandes distances et comprend un détecteur réglable à cristaux, muni d'une pastille détectrice à cristaux artificiels, dont tous les points sont sensibles, un téléphone spécial avec rotule et serre-tête et enfin une bobine d'accord à un curseur, le tout soigneusement isolé sur ébonite.

7° *Courbe photométrique de l'éclipse du 17 avril 1912* obtenue à l'aide d'un photomètre extra sensible Ancel à sélénium combiné avec un galvanomètre enregistreur photographique et un appareil récepteur Ancel pour signaux horaires.

Cette courbe a été obtenue à l'aide de la cellule de sélénium Ancel exposée, dont la construction spéciale permet une très grande sensibilité et une inertie très faible. Cette cellule était reliée à un accumulateur de 4 volts, à un milliampèremètre à lecture directe et à un galvanomètre enregistreur photographique Chauvin et Arnoux.

La cellule de sélénium donnait des intensités lumineuses en ordonnées sur la courbe. Pour avoir les temps, on a enregistré sur la même pellicule photographique des tops lumineux, obtenus à la main en manœuvrant l'interrupteur d'une petite lampe de 2 volts au moment d'un des tops horaires spéciaux envoyés par la Tour le jour de l'éclipse. Ces tops lumineux ont donné des droites parallèles aux ordonnées sur la pellicule, de sorte qu'on a obtenu les temps en abscisses sur la courbe. Les tops horaires de la Tour étaient reçus au son à l'aide d'un récepteur Ancel muni du détecteur à bascule Ledoyen, présenté en 1911 et en 1912 à la Société de physique.

Un tarage préalable du galvanomètre enregistreur, à l'aide du milliampèremètre à lecture directe, permettait d'avoir les ordonnées de la courbe, de sorte que celle-ci était complète et prête à des mesures exactes.

La description complète des appareils a été donnée dans le numéro du 22 juillet 1912 des *Comptes-rendus de l'Académie des sciences* et dans le numéro du 17 mai 1912 du *Bulletin de la Société française de photographie*, ainsi que dans divers journaux américains.

8° *Bolomètre Bela Gati* pour la mesure des courants téléphoniques employés en radiotélégraphie et radiotéléphonie.

Cet appareil permet la mesure des intensités des courants de haute fréquence depuis quelques microampères jusqu'à 1 ampère. Il est contenu dans une boîte transportable en bois et comprend deux bobines de réaction, deux rhéostats à curseurs et deux bolomètres. Pour faire les mesures, il faut adjoindre à la boîte deux accumulateurs et un galvanomètre sensible au microampère.

Au moyen de la méthode des substitutions avec résonance, on peut déterminer la résistance effective, la self-induction, la capacité et l'isolement à haute fréquence; on peut également mesurer la radioactivité d'une substance placée sur un condensateur isolé à l'air. Les amortissements des lignes téléphoniques et les courbes de résonance des diverses sources de courant peuvent aussi être mesurées à l'aide de cet appareil, dont la figure 224 représente la disposition schématique.

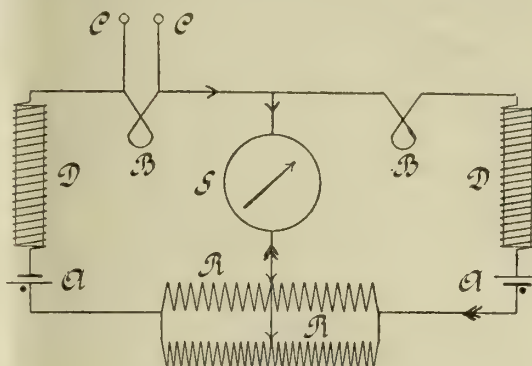


Fig. 224. — Bolomètre *Bela Gati*.

LÉGENDE :

A, A, accumulateurs.
B, B, bolomètres.
C, C, bornes recevant le courant à mesurer et agissant sur le bolomètre de gauche.
D, D, bobines de self.
R, R, rhéostats à curseur.
S microampéremètre.

* * *

M. P. **Angebaud** a présenté les différents modèles de ses nouvelles dynamos-transformatrices à tensions simultanées et multiples. Ces petites machines sont principalement destinées aux usages médicaux et aux laboratoires d'enseignement; elles se composent de deux induits montés sur le même arbre et tournant dans les deux entrefers d'un même système inducteur, rappelant celui jadis imaginé par Marcel Deprez. L'induit moteur reçoit le courant du secteur, continu ou alternatif, et généralement à 110 volts. L'induit générateur comprend plusieurs enroulements à courant continu, aboutissant chacun à un collecteur distinct. On peut ainsi utiliser la machine pour charger de petits accumulateurs,

alimenter des thermo-cautères, etc. Cinq circuits à tensions différentes peuvent ainsi se brancher simultanément sur la dynamo, ces circuits ne réagissant pas les uns sur les autres et permettant ainsi leur indépendance complète.

*
* *

Société d'appareillage électrique Grivolas. — Cette société avait, pour des raisons d'encombrement, partagé son exposition en deux stands. Dans l'un se trouvaient groupés d'intéressants appareils de chauffage électrique à tubes de « quartalite ». Les éléments chauffants sont constitués par des boudins en fil de nickel protégés par des tubes en quartz fondu.

Ces appareils supportent de hautes températures et leur rendement en tant que radiateurs est, par suite, élevé. De plus, les variations brusques de température n'ont pas d'influence nuisible sur les tubes protecteurs en quartz, cette matière pouvant être aspergée d'eau, sans risque de se briser, même lorsqu'elle est chauffée au rouge. Le second stand de la société Grivolas était constitué par une sorte de pylône sur lequel se trouvaient montés une série d'appareils de haute tension, sectionneurs, coupe-circuit, interrupteurs, disjoncteurs, parafoudres, etc.

Ces appareils sont construits depuis peu par la société Grivolas et se recommandent par la robustesse jointe à une très grande résistance aux effets disruptifs.

*
* *

La Société française du Quartz exploite, à Asnières, les procédés brevetés par MM. Billon-Daguerre pour fondre le quartz et le travailler.

Les cristaux naturels de silice pure sont fondus dans un creuset de charbon au moyen d'un four électrique spécial.

Au début, la silice attaque le charbon du creuset, mais celui-ci se recouvre peu à peu d'un dépôt infusible et inattaquable; il est alors *formé* et peut servir fort longtemps.

Cette société exposait quelques-uns des objets en silice pure transparente fabriqués dans ses ateliers : tubes, creusets, capsules, ballons, nacelles, etc. Tous ces appareils remplacent à bon marché ceux en platine dont le prix est devenu prohibitif pour beaucoup de laboratoires.

On remarquait, en outre, des lampes à arc au mercure destinées à la stérilisation de l'eau. Ces lampes sont obligatoirement en quartz, cette matière solide étant une des seules transparente aux rayons ultra-violets stérilisants.

Grâce aux procédés Billon-Daguerre, la France cesse d'être tributaire de l'étranger pour la fabrication des objets en silice fondue.

*
* *

M. Ch. Beaudouin présentait un spectroscope de Féry, un réflectomètre, un électromètre à cadran et un nouveau modèle de la pompe à mercure de M. Moulin.

L'électromètre, étudié par M. Debierne et ins-

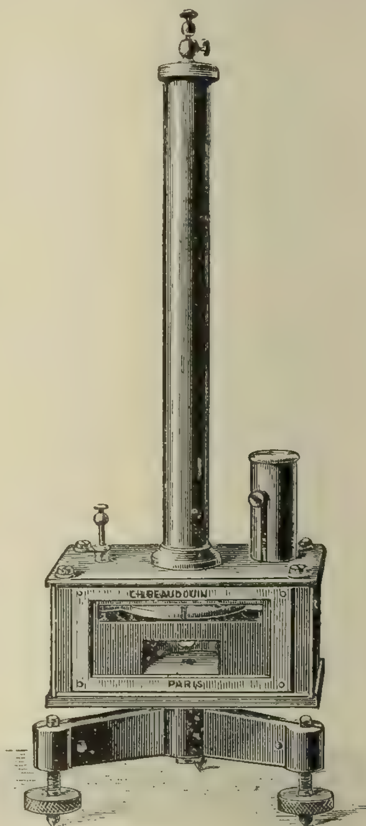


Fig. 225 - Électromètre Debierne.

piré des dispositions préconisées par Pierre Curie, est représenté par les figures 225 et 226 qui en montrent l'aspect d'ensemble et les détails de construction. Les cadrans C, en laiton nickelé, parfaitement dressés et parallèles, sont montés sur des blocs I, en ambroïne, assurant un isolement parfait.

L'un des cadrans C est rendu déplacable par la vis V, de manière à compenser toute dissymétrie et à pouvoir charger l'aiguille à un potentiel très élevé sans qu'il en résulte de déviation. La sensibilité se trouve donc très augmentée de ce chef. Deux bouchons E, F permettent de relier les paires de cadrans à la masse et servent à fermer l'appareil lorsqu'on ne l'utilise pas.

La cage rectangulaire a été étudiée de manière à réaliser une bonne protection électrostatique. Le courant d'ionisation se produisant à l'intérieur de l'électromètre est ainsi réduit au minimum, qualité fort précieuse dans les laboratoires de radioactivité. L'aiguille est formée par une feuille d'aluminium de 0,01 mm d'épaisseur, rigoureusement plane, et dont un procédé spécial évite la flexion des extrémités. Une monture à crochet supporte l'aiguille et son miroir M; l'ensemble pèse moins de 0,2 gramme. La sensibilité courante est telle qu'on obtient une déviation du

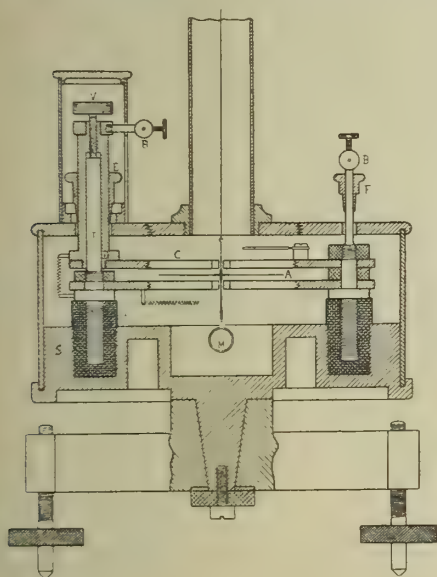


Fig. 226. — Détails de construction.

spot de 60 à 80 cm par volt, sur une échelle placée à 1 m.

La pompe de M. Moulin, destinée à obtenir rapidement le vide de Crookes, est construite entièrement en métal. Les espaces nuisibles et les lubréfiants, deux obstacles particulièrement gênants dans les pompes à vide élevé, sont supprimés, grâce à l'emploi du mercure qui forme la partie étanche du piston. Ce mercure se moule sur les surfaces et remplit complètement l'espace nuisible qui laisserait subsister un piston ordinaire. L'emploi du mercure dispense de lubréfiant.

*
* *

M. Berlemont exposait un modèle de pompe à mercure, également imaginée par M. Moulin et ne différent pas, en principe, de la précédente. Ces pompes sont utilisées par les constructeurs d'ampoules radiographiques.

*
* *

M. Bucquet présentait quelques appareils pour l'étude de la radioactivité, notamment un électroscope à feuille d'or, avec lecture au microscope, pour l'étude des minéraux radioactifs à l'état pulvérulent.

Nous avons également remarqué un ensemble destiné aux recherches et études sur les substances radioactives solides, liquides ou gazeuses. L'appareil de mesure est un électroscope à très haut isolement; un microscope à micromètre suit avec une grande précision le retour à la position verticale, en fonction du temps, d'une légère feuille d'or qu'une charge préalable avait fait dévier.

Les émanations s'étudient en faisant passer les gaz où elles existent, entre les plateaux d'un condensateur. Un dispositif joint à l'appareil permet l'étude de la radioactivité de l'atmosphère; il a été construit pour le laboratoire Gif, spécialisé pour les essais de substances radioactives.

Enfin M. Bucquet construit aussi un électroscope servant à mesurer les rayons gamma; il comporte un filtre en plomb épais et est étalonné au moyen d'un échantillon de teneur comme en bromure de radium pur.

M. Aliamet.

(*A suivre.*)

La dynamo Grada.

La question de l'éclairage des voitures automobiles est l'une des plus délicates que le propriétaire-chauffeur ait à résoudre.

Deux procédés seulement sont pratiques à l'heure actuelle, surtout pour les phares puissants qu'exigent les voitures rapides : l'acétylène et l'électricité.

Ceux qui ont usé de l'électricité ne veulent plus entendre parler d'autre chose. Ceux qui n'en ont pas encore usé se méfient. Ils se méfient parce que tout ce qui touche à la science électrique, depuis la vulgaire sonnerie des appartements jusqu'à la magnéto, reste pour le grand public un peu mystérieux et par conséquent

inquiétant. « Si on avait une panne! » Tel est le refrain journellement entendu. Avez-vous des pannes de magnéto? Non, n'est-ce pas, ce sont là des contes pour faire peur aux petits enfants. Et cependant une magnéto est une machine autrement compliquée qu'une dynamo!...

La dynamo est d'une simplicité qui étonne : un induit à un seul enroulement de gros fil, c'est là la seule pièce mobile. Tout le reste, c'est-à-dire les balais et la carcasse des inducteurs, est fixe. Enfin, la dynamo a fait ses preuves dans l'industrie et a montré surabondamment qu'elle était plus simple et plus sûre que le plus sûr des moteurs empruntant une énergie autre que l'énergie électrique.

Il semble donc que la dynamo s'impose sur toutes les voitures automobiles. Il est vrai de dire que son emploi, dans ce cas particulier, ne va pas sans difficultés.

Remarquons tout d'abord qu'une batterie d'accumulateurs est indispensable pour fournir le courant aux lampes quand le moteur est arrêté. Il faudra donc monter cette batterie *en tampon* sur la dynamo, ce qui nous fixe sur le genre de celle-ci : la dynamo d'éclairage ne peut être qu'une dynamo-shunt, c'est-à-dire dont le courant inducteur est pris *en dérivation* sur le courant induit. On pourra, dans certains cas, employer l'excitation *compound* (un enroulement shunt et un enroulement-série), mais jamais la dynamo-série, impropre, comme on sait, à la charge des accumulateurs.

La dynamo-shunt produit un courant dont la tension varie d'abord avec la vitesse de rotation, ensuite avec l'intensité qu'on lui demande de débiter.

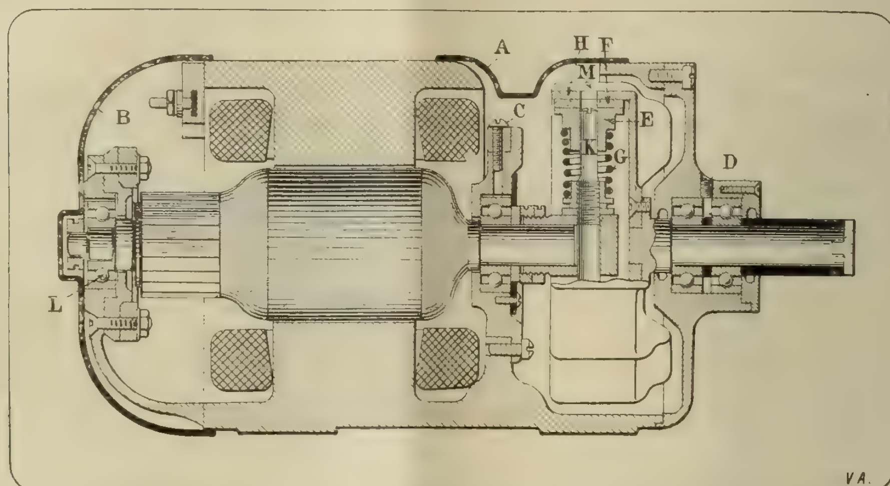


Fig. 227. Coupe longitudinale de la dynamo Grada.

A, carter de l'embrayage. — B, carter du collecteur. — C, vis de graissage du roulement à billes de l'induit. — D, vis de graissage des roulements à billes de l'arbre portant la poulie. — E, patin de friction. — F, garniture du patin. — G, ressort du patin. — H, tambour d'embrayage. — K, vis de réglage du ressort. — L, roulement à billes. — M, ailettes du tambour.

Cette dynamo est commandée par le moteur, lequel tourne à des régimes très variables.

Il faut donc (premier point), *s'arranger pour que le courant fourni ait une tension indépendante de la vitesse du moteur. Il faut aussi* (deuxième point), *que la tension ne varie pas quand l'intensité du débit augmente.*

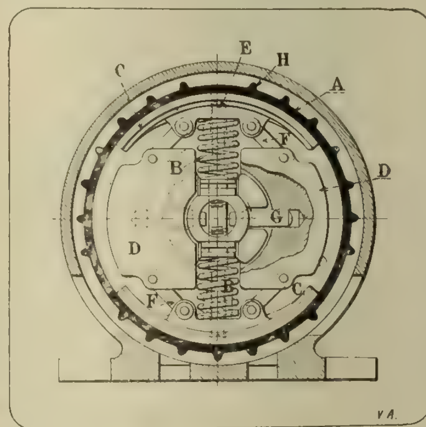


Fig. 228. — Coupe transversale de l'embrayage de la dynamo.

A, tambour. — B, ressort. — C, patin de friction. — D, masse du régulateur d'embrayage. — E, guide du patin de friction. — F, biellettes. — G, guide des masses. — H, ailettes.

Enfin, quand la dynamo est arrêtée, on tourne à une vitesse trop faible pour que la tension à ses bornes ait atteint la valeur de la tension aux bornes de la batterie d'accumulateurs, ceux-ci



Fig. 229. — Le tableau ouvert.

vont se décharger dans la dynamo. D'où un échauffement exagéré de l'induit et une perte de charge (par suite une détérioration rapide) des accumulateurs.

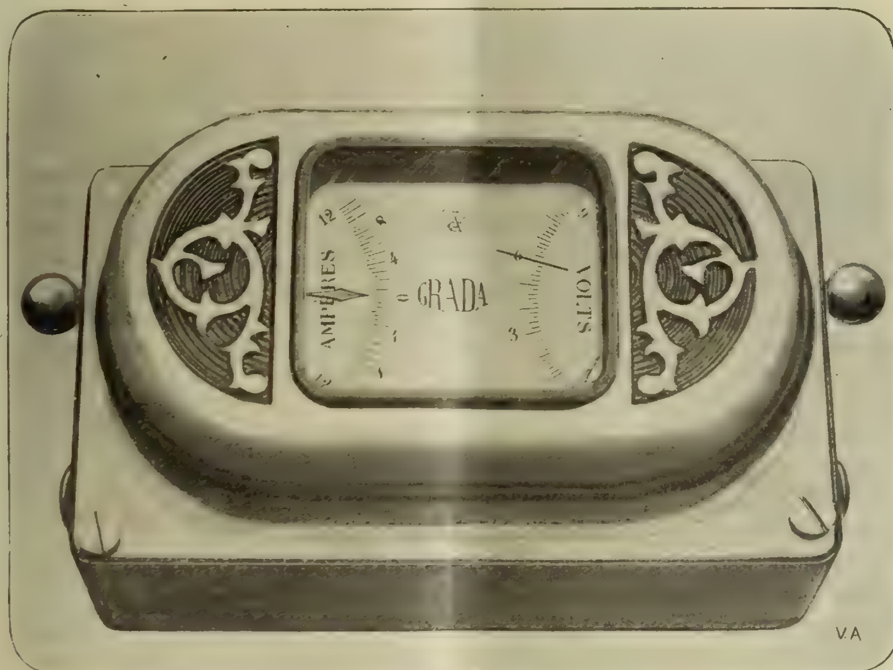


Fig. 230. — Le tableau fermé et les instruments de mesure,

Donc (troisième point), *il ne faut qu'à aucun instant, les accumulateurs ne fournissent du courant à la dynamo.*

Nous allons examiner dans cet article comment les constructeurs de la dynamo *Grada* ont satisfait à ces trois conditions principales, et comment ils sont arrivés à doter leur appareillage de précieuses qualités.

La dynamo Grada. — La dynamo *Grada* se compose d'une carcasse d'inducteur bipolaire faisant corps avec un bâti en aluminium qui enferme complètement les organes.

Entre les inducteurs, tourne un induit bobiné en tambour, portant à une extrémité (à gauche sur la fig. 227) un collecteur, et, à l'autre, un embrayage que nous décrirons plus en détail dans un instant.

L'arbre de l'induit est monté sur deux roulements à billes. Dans le prolongement, se trouve un deuxième arbre, monté également sur un double roulement à billes, et qui est commandé par le moteur. Les deux arbres sont réunis par l'embrayage.

Nous avons dit qu'une dynamo d'éclairage devait fournir un courant dont la tension soit indépendante de la vitesse du moteur. Les constructeurs de la *Grada* ont élégamment résolu le problème en faisant tourner la dynamo à vitesse constante.

L'embrayage. — C'est l'embrayage qui permet à l'induit de tourner toujours aux environs de 1200 tours, alors que l'arbre qui le mène tourne à 2000 ou 3000 tours.

Sur l'arbre menant, est calé un tambour en acier A qui tourne avec lui (fig. 228).

Sur l'arbre de l'induit, sont calés deux patins E, guidés sur des tiges K, et poussés contre le tambour par un ressort en boudin G.

Deux masses pesantes D (fig. 228) sont également entraînées par l'arbre de l'induit. Elles sont reliées par des bielles F aux patins de friction.

Pendant la rotation, la force centrifuge tend à faire écarter ses masses de l'arbre. Elles tirent alors sur les biellettes, et les patins viennent comprimer leur ressort.

Au repos, ce ressort applique fortement les patins contre le tambour : l'induit sera donc entraîné par le tambour quand celui-ci viendra se mettre en mouvement.

Mais, quand la vitesse augmente, la pression du ressort, contrebalancée par les efforts transmis par les biellettes, diminue.

Quand le tambour dépasse la vitesse pour laquelle l'embrayage est réglé (1200 tours par minute), le contact cesse entre les patins et le tambour. Celui-ci tend donc à ralentir, jusqu'à ce que, sa vitesse diminuant, la force centrifuge diminue aussi et laisse aux ressorts une action prépondérante : le contact reprend alors et l'entraînement a lieu de nouveau.

En réalité, l'entraînement est continu, mais avec un glissement d'autant plus grand que l'arbre moteur tourne plus vite. La vitesse angulaire de l'induit reste constante.

Les patins sont garnis d'une sorte de feutrage formé d'amiante entremêlé de fil de laiton : on sait que les Américains sont passés maîtres dans la fabrication de cette matière.

Le glissement des deux surfaces *sèches* a donc lieu sans grippage.

Mais, si rien d'autre n'était prévu, un échauffement exagéré des surfaces frottantes ne tarderait pas à se produire. Aussi le tambour est-il muni d'ailettes qu'on aperçoit en coupe en H sur la figure 228. Ces ailettes constituent un ventilateur centrifuge très puissant, et qui assure un bon refroidissement.

Nous ne saurions mieux faire, pour convaincre nos lecteurs de l'efficacité de ce dispositif, que de mettre sous leurs yeux le procès-verbal des essais faits au laboratoire de l'A. C. F. sur la dynamo Grada :

Temps.	Vitesses angulaires.			Glissement.	Courant de la dynamo.	
	Du moteur.	de la poulie de la dynamo.	de l'induit de la dynamo.		Tension en volts.	Débit en ampères.
	464	1392	1248	144	7.2	8.5
5′	518	1554	1236	318	7	8.4
10′	586	1758	1252	506	7	8 4
15′	628	1884	1270	614	6.8	8.1
20′	640	1920	1260	660	6.7	8 1
25′	644	1932	1276	656	6 7	8.1
30′	640	1920	1264	656	6.7	8.1
35′	624	1872	1256	616	6 7	8.1
40′	635	1906	1284	622	6.7	8.1
45′	772	2316	1282	1034	6 7	8.1
50′	766	2298	1288	1010	6 7	8 1
55′	964	2892	1282	1610	6.7	8.1
60′	992	2976	1282	1694	6.7	8.1
1 h. 5′	1048	3141	1310	1834	7	8.1
1 h. 15′	1130	3390	1296	2094	7	8.1
1 h. 30′	1210	3630	1314	2316	7	8 2
1 h. 35′	1240	3720	1288	2432	7.1	8.4
1 h. 40′	1290	3870	1322	2548	7.1	8.4
1 h. 45′	1323	3970	1332	2638	7.1	8.4
1 h. 50′	1367	4102	1288	2814	7	8.3
1 h. 55′	1370	4110	1198	2912	6.4	7.9
2 h.	1371	4114	1290	2824	7	8.2

Durée totale des essais : deux heures.

Pendant la dernière demi-heure, la température de l'air de refroidissement de la dynamo était de 80 à 85 degrés.

Aucun échauffement anormal des organes n'a été constaté.

Essais sans accumulateurs.

L'Ingénieur chargé des essais,

Signé : Ventou-Duclaux.

Le Chef du laboratoire,

Signé : Lumet.

La variation brusque de vitesse constatée au bout de 1 h. 55 est due à la rupture d'un fusible du moteur qui actionnait la dynamo.

On voit qu'en dehors de cet incident, auquel la dynamo n'avait rien à voir, la vitesse angulaire a varié de 1236 tours-minute à 1332, soit d'un peu moins de 8 0/0.

Constance de la tension quand le débit varie. — Dans une dynamo-shunt tournant, comme la *Grada*, à vitesse constante, quand on augmente le débit de la machine, l'excitation diminue et la tension aux bornes diminue également.

Dans une dynamo-série, au contraire, le courant d'utilisation passe tout entier dans les inducteurs; par conséquent, plus le débit est grand,

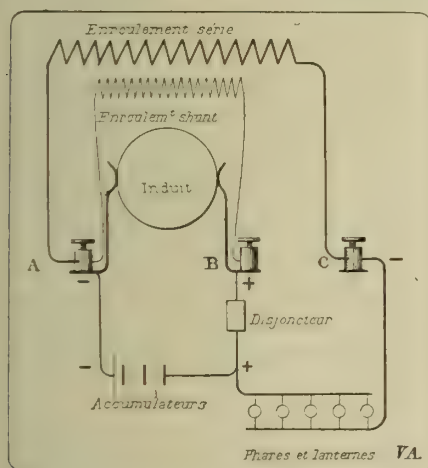


Fig. 231. — Schéma de l'appareillage, montrant les deux enroulements inducteurs.

plus forte est l'excitation, plus la tension est grande.

Si donc nous combinons les deux genres de machine (dynamo-compound), c'est-à-dire si nos inducteurs comportent deux enroulements, l'un, en fil fin, monté en dérivation sur les balais, l'autre, en gros fil, où passera le courant d'utilisation, nous pourrons arriver, en calculant convenablement nos enroulements, à obtenir une tension invariable, quel que soit le débit.

C'est ce qui a été réalisé sur la dynamo Grada.

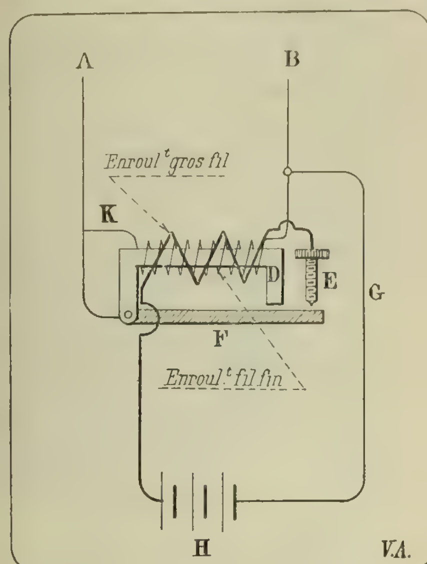


Fig. 232. — Schéma du disjoncteur.
Le courant d'excitation du conjoncteur passe par le chemin A. K. B.
Le courant de charge des accumulateurs passe par le chemin A. F. E, H. G. B. quand le conjoncteur est fermé.

La figure 231 indique schématiquement comment est fait le montage.

Le but atteint par ce dispositif est le suivant :

Quel que soit le nombre de lampes en service, l'éclat de chacune d'elles (qui dépend uniquement de la tension du courant) reste le même et cela *sans le secours de la batterie d'accumulateurs.* On pourrait donc se passer de cette batterie, si le moteur de la voiture fonctionnait constamment et à une vitesse suffisante.

Mais, à l'arrêt ou au ralenti, il ne faut pas que les phares et lanternes s'éteignent. On a donc besoin d'une batterie d'accumulateurs.

Charge de la batterie. — Une batterie d'accumulateurs craint également une décharge poussée à fond et des surcharges excessives. Dans le premier cas, les négatives se sulfatent et la capacité de la batterie diminue. Dans le second cas, les positives s'effritent ou se gondolent et des courts-circuits peuvent se produire.

Voyons comment on a paré à ce double danger dans l'installation *Grada.*

La batterie se compose de trois éléments, dont la capacité utile est 60 ampères-heure, au régime de décharge de 8 ampères.

Elle est donc capable d'éclairer à elle seule toutes les lampes pendant sept heures et demie ou les lanternes de côté et la lanterne arrière

(sans les phares) pendant vingt-quatre heures environ : le conducteur qui laisserait sa batterie s'épuiser serait donc mal venu de se plaindre.

dans l'induit quand la tension aux bornes de la dynamo est inférieure à la tension de la batterie.

Il faut donc que le circuit qui réunit dynamo et batterie ne se ferme que quand la différence de potentiel aux bornes de la dynamo a atteint une valeur suffisante.

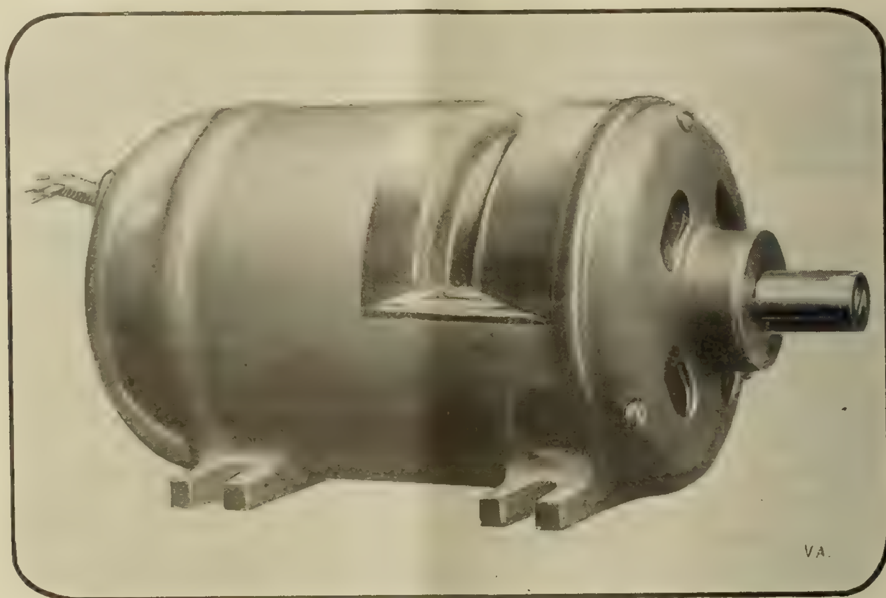


Fig. 233. — La dynamo Grada.

D'autant plus qu'en marche normale, toutes lampes allumées, un faible courant va encore de la dynamo à la batterie. Celle-ci est donc toujours complètement chargée.

Reste à éviter les surcharges.

Point n'est besoin pour cela d'appareil spécial. La constance de tension de la dynamo résout le problème.

On sait que, quand on charge un élément d'accumulateur, sa tension croît d'abord très vite jusqu'à 1,8 volt, augmente ensuite très lentement de 1,8 volts à 2,2 volts et, en fin de charge, monte assez brusquement jusqu'à 2,5 volts.

Pour une batterie de trois éléments, la tension, au moment où la surcharge serait à craindre, sera donc de 7,5 volts.

Mais, si l'on se reporte au tableau des essais on constate que la tension aux bornes de la dynamo ne dépasse pas 7,2 volts.

Donc, avant que la surcharge soit à craindre le courant cesse de passer de la dynamo à la batterie.

Le conjoncteur-disjoncteur, dont nous allons parler tout à l'heure, n'a donc rien à voir dans la surcharge possible de la batterie.

Protection de la dynamo contre la décharge de la batterie. — Ainsi que nous l'avons signalé plus haut, il serait dangereux pour la dynamo et pour la batterie que celle-ci puisse se décharger

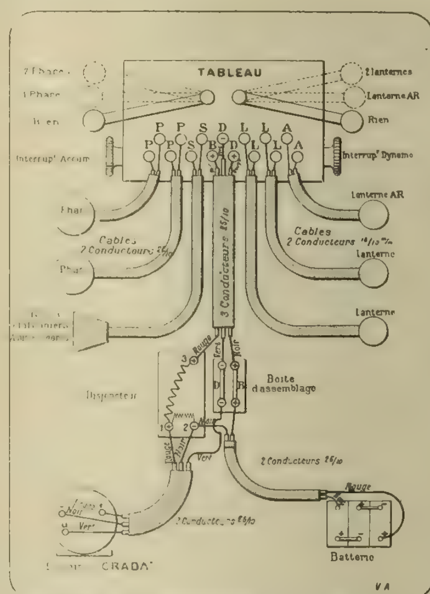


Fig 234. — Tableau de montage de la dynamo et des divers appareils.

L'appareil chargé d'ouvrir et de fermer le circuit en temps utile est le disjoncteur, représenté schématiquement par la figure 232.

Il se compose simplement d'un barreau de fer

doux entouré d'un enroulement en fil fin monté de façon permanente en dérivation sur les bornes de la dynamo.

Quand le courant atteint une valeur suffisante dans ce circuit, une armature de fer doux est attirée et, grâce à des connexions convenables, ferme le circuit de la dynamo sur les accumulateurs. La fermeture a lieu quand la tension aux bornes de la dynamo est sensiblement plus grande que la tension de la batterie.

Mais si le moteur de la voiture tournait à une vitesse voisine de celle qui est nécessaire pour déclencher le conjoncteur, et variait ensuite autour de cette valeur, on aurait une succession indéfinie de ruptures et de rétablissements de ce circuit; des étincelles d'extra-courant jailliraient constamment entre les contacts du conjoncteur.

Pour parer à cet inconvénient, cet appareil porte, en outre de l'enroulement shunt dont nous avons parlé, un deuxième enroulement en gros fil monté en série sur le courant de charge.

A circuit ouvert, le courant circule seulement dans l'enroulement shunt. Mais dès que la conjonction a lieu, un courant de même sens parcourt l'enroulement-série, augmentant l'aimantation du noyau. La disjonction n'aura donc lieu que pour une tension plus faible que celle qui a amené la conjonction.

Pour fixer les idées, supposons que le circuit se ferme quand la différence de potentiel atteint 7 volts. Il ne s'ouvrira que quand la tension descendra à 6,5 volts.

La simplicité du conjoncteur-disjoncteur le met à l'abri de toute espèce de panne.

On voit que toutes les précautions ont été prises pour satisfaire les nécessités les plus variées.

Le tableau. — Le conducteur n'aura jamais à toucher aux appareils que nous venons de décrire. Les appareils de manœuvre se réduisent à un seul, ou plutôt sont condensés en un seul, le tableau de distribution, que représentent les figures 229 et 230.

Extérieurement, on aperçoit un voltmètre et un ampèremètre. Ce dernier appareil indique à la fois l'intensité et le sens du courant qui le traverse : on sait, d'après la position de l'aiguille d'un côté ou de l'autre du zéro, si c'est la dynamo ou la batterie qui débite.

A droite et à gauche, une manette qui commande l'allumage des phares individuellement, des lanternes de côté et de la lanterne arrière : ces manettes permettent de réaliser toutes les combinaisons possibles d'éclairage.

Le couvercle du tableau s'ouvre pour permettre d'en visiter l'intérieur, qui renferme les coupe-circuits fusibles de sécurité.

Les phares. — Bien que la description des appareils optiques soit un peu en dehors de notre étude, nous croyons intéressant de signaler l'ingénieuse construction des phares installés avec la dynamo *Grada.*

Ils sont formés d'un porte-lampe, placé au centre d'un miroir en métal argenté.

Ce miroir a exactement la forme d'un paraboloïde de révolution. La douille porte-lampe est mobile suivant l'axe optique; au moyen d'une

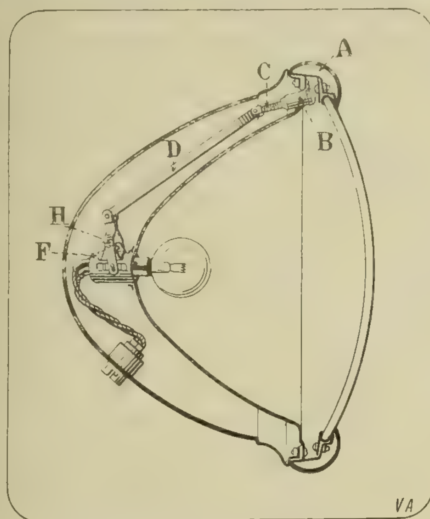


Fig. 235. — Coupe du projecteur.

A, porte mobile. — B, bouton molleté. — C, tige filetée. — D, bielle. — H, fourchette commandant le coulissage de la douille. — F, douille porte-lampe.

molette placée en haut du phare, molette qui actionne un jeu d'écrous et de bielles, on peut ainsi placer le fil incandescent exactement au foyer du miroir (fig. 235.)

De la sorte, les rayons réfléchis sortent rigoureusement parallèles et vont éclairer la route à une très grande distance. On peut régler le phare soit pour avoir un faisceau parallèle de longue portée et de faible ouverture, soit pour obtenir un champ lumineux plus large, mais moins profond.

Nul doute que la dynamo *Grada* ne conquière rapidement la place qui lui est due sur nos automobiles. C'est là un luxe qui devient de plus en plus une nécessité (1).

H. Petit,
Ancien Elève de l'Ecole Polytechnique.

(1) Extrait de *la Vie Automobile.*

Survolteurs et survolteurs-dévolteurs[1].

(Suite).

Survolteur Brown-Bovery. — Le survolteur Brown-Bovery est établi sur le principe du pont de Wheatstone.

Ce dispositif fut imaginé par Wheatstone en vue de la mesure des résistances électriques. Il consiste en quatre résistances a, b, c, d montées en série, comme l'indique la figure 236, de manière

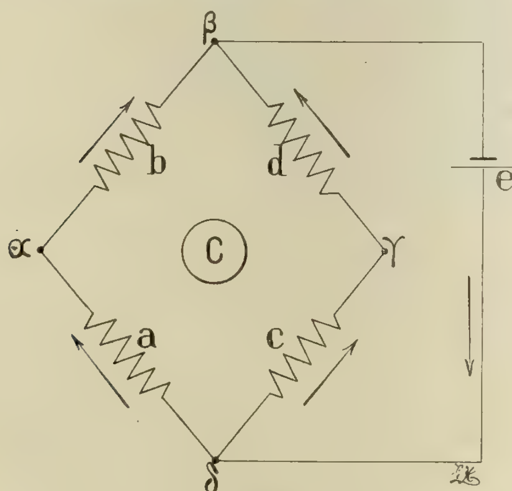


Fig 236.

Par suite d'une erreur de dessin le galvanomètre C n'est pas relié aux points α et γ comme il aurait du l'être.

à former un circuit fermé. Les sommets opposés β et δ sont reliés à une source de force électromotrice e; les deux sommets opposés $\alpha\gamma$ sont reliés à un galvanomètre C. Les courants dans les diverses branches de ce circuit ont les sens indiqués par les flèches. En général, un courant circule de α en γ et fait dévier le galvanomètre C relié par des conducteurs aux points α et γ.

Soient I le courant total fourni par la source électrique de force électromotrice e, A, B, C, D, G les intensités des courants dans les diverses portions du circuit, g la résistance de la branche $\beta\delta$, galvanomètre compris; enfin, ρ la même quantité pour la branche $\beta\delta$ qui contient la source électrique.

En appliquant à ce système les lois de Kirchhoft, on obtient les six équations

$$I - A - C = o$$
$$A - G - B = o$$
$$C + G - D = o$$
$$aA + gG - cC = o$$
$$bB + dD - gG = o$$
$$aA + bB + \rho I = e.$$

desquelles on déduit par les opérations ordinaires de l'algèbre

$$G = \frac{I(ad - bc)}{g(a+b+c+d) + (a+c)(b+d)}$$

qu'on peut encore écrire

$$G = K(ad - bc)$$

en posant

$$K = \frac{I}{g(a+b+c+d) + (a+c)(b+d)}$$

Le courant G dans le galvanomètre s'annule si

$$ad - bc = o.$$

Si cette égalité n'a pas lieu, on peut avoir

$$ad - bc > o$$

et alors le courant se dirige de α vers γ, ou bien

$$ad - bc < o$$

il a le sens inverse, puisque le facteur K est essentiellement positif.

Ceci rappelé, la figure 237 donne le schéma du survolteur Brown-Bovery. On y voit deux résistances $a\,b$ et $c\,d$ reliées à un grand nombre de plots de contact. Ces résistances figurent tout à fait le groupement du pont de Wheatstone, et c'est l'enroulement d'excitation du survolteur qui fait l'office du galvanomètre. Voici comment : les deux extrémités de cet enroulement sont raccordées à deux secteurs contacteurs A et B qui touchent les plots des résistances. Ces plots sont disposés à la circonférence d'un cercle qui a pour axe l'axe commun de rotation des secteurs A et B. A leurs extrémités voisines de l'axe de rotation,

(1) Voir l'*Electricien*, tome XLIV, page 370; n° 1151, 18 janvier 1913, p. 37; n° 1155, 15 février 1913, p. 97, n° 1157, 1er mars 1913, p. 131, n° 1161, 29 mars 1913, p. 194, n° 1162, 5 avril 1913, p. 215, n° 1163, 12 avril 1913, p. 226, n° 1164, 19 avril 1913, p. 246 et n° 1166, 3 mai 1913, p. 280.

ces secteurs sont isolés, de sorte que leur seule fonction est d'assurer la liaison permanente des extrémités de l'enroulement d'excitation du sur-

Fig. 237.

volteur avec des points convenables des résistances.

Si on veut supposer que dans la figure 236 la branche $\beta \alpha \delta$, d'une part, la branche $\beta \gamma \delta$, d'autre part, toutes deux symétriques par rapport à $\beta \delta$, forment chacune une résistance continue, et que, de son côté, la branche $\alpha \gamma$, pourvue à ses extrémités de contacts glissants, puisse tourner autour de son point milieu, on aura l'image exacte du dispositif Brown-Bovery. La figure 237 n'est autre que la figure transformée de la sorte. Le champ du survolteur y remplace le galvanomètre.

En appliquant les résultats de la théorie précédente, on voit que le courant sera nul dans l'excitation du survolteur si les pièces A et B ont une position telle que la relation

$$ad - bc = o.$$

soit vérifiée, ce qui ne peut être que si l'axe de figure de l'ensemble des pièces A B est horizontal. Dans ce cas, les résistances *a* et *b* sont égales, de même que les résistances *c* et *d*. Si la pièce A B occupe, comme dans la figure schématique 238, une position inclinée, A étant au-dessus, B au-dessous de l'horizontale, les résistances *b* et *c* sont respectivement plus petites que *a* et *d* et la différence $ad - bc$ est $> o$. Un courant d'un certain sens passe dans l'enroulement d'excitation du survolteur. Si, au contraire, la pièce A B occupe par rapport à l'horizontale une position symétrique de celle que représente la figure 238, c'est-à-dire si A vient en dessous et B au dessus de l'horizontale, les résistances *b* et *c* sont respectivement plus grandes que les résistances *a* et *d*, et la différence $ad - bc$ est $< o$. L'enroulement d'excitation du survolteur reçoit donc un courant inverse du précédent.

En résumé, avec A B horizontal, il n'y a pas de courant d'excitation, le survolteur ne produit aucune différence de potentiel; A B étant dans la position de la figure 238, le courant d'excitation a un sens déterminé, et le survolteur produit une différence de potentiel d'un sens également déterminé; A B prenant la position symétrique de celle qu'indique la figure 238, il y a changement de sens du courant d'excitation, et le survolteur produit une différence de potentiel de sens inverse du précédent.

Reste à expliquer comment, aux variations des éléments du circuit à régler, on fait correspondre les mouvements de la pièce A B.

Les deux secteurs A et B sont reliés mécaniquement (mais non électriquement) à une bobine mobile C qui se déplace dans l'entrefer d'un électro-aimant D pourvu d'un enroulement excitateur différentiel. Cette bobine C, qui reçoit la tension des barres, est le siège d'un courant pratiquement constant. Cette disposition de la bobine C mobile dans l'entrefer de l'aimant D est tout à fait analogue à celle d'un cadre galvanométrique. Seulement, tandis que dans un cadre galvanométrique, c'est le courant dans le cadre

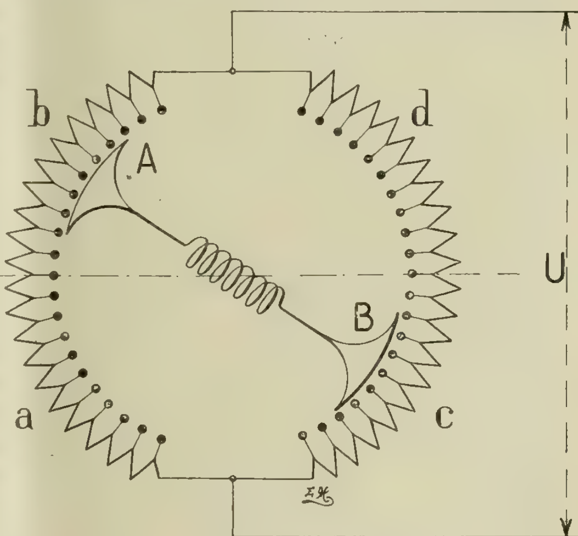


Fig 238

qui varie et l'aimant qui est constant, ici, c'est le courant dans la bobine C qui est constant et le champ qui est variable, puisqu'il dépend de deux enroulements différentiels. L'un de ces enroule-

ments, en gros fil, est parcouru par un courant proportionnel à celui que débite la génératrice principale; l'autre, en fil fin, monté en série avec une résistance de réglage, est alimenté par la tension même des barres. La résistance de réglage a pour but, comme on le verra, d'arriver au réglage initial correspondant au courant I_0 à maintenir sur la dynamo. Pour ce régime, et en supposant un état convenable de la batterie, comme cela a déjà été maintes fois expliqué, on sait que la pièce AB doit être en équilibre dans une position horizontale. Il faut donc que la résultante des actions que produit le champ différentiel de l'électro-aimant D sur la bobine C amène la pièce AB dans la position désirée. On parviendra à cette position initiale en donnant une valeur convenable à la résistance de réglage de l'enroulement en fil fin de l'électro-aimant D.

Il est à remarquer que dans ce système il n'est besoin de recourir à aucun dispositif accessoire, tel que ressort ou contrepoids, pour contrôler les déplacements de la bobine C. Celle-ci, absolument comme un cadre galvanométrique, prend toujours une position d'équilibre unique et déterminée, en rapport avec l'état du champ magnétique dans l'entrefer de l'électro-aimant D.

Au régime I_0 correspond une certaine valeur du champ dans cet entrefer et des réglages préalables tels, que la pièce AB soit alors horizontale. On a vu qu'en pareil cas le survolteur, non excité, reste inerte. Alors les barres ont la tension convenable, la batterie est inerte et le courant débité par la génératrice principale a la valeur de régime qu'on désire maintenir. Une variation dans ce courant amènera une variation correspondante du champ dans l'entrefer de l'électro-aimant D, par suite le déplacement cherché de la bobine C, et il suffira de réaliser les connexions de l'excitation du survolteur avec les pièces A et B de telle manière qu'à un accroissement du courant débité par la génératrice principale, corresponde dans le survolteur la production d'une différence de potentiel provoquant une décharge de la batterie.

Un avantage de ce système est que le courant dans la bobine C peut ne pas être tout à fait constant. Cette bobine reçoit la tension des barres; or cette tension, qu'on cherche à tenir constante, peut néanmoins varier un peu et avec elle le courant dans C. Ces variations, on le comprend sans qu'il y ait à y insister, ne peuvent influer sérieusement sur le fonctionnement.

Les variations d'intensité de la dynamo principale, qui provoquent le déplacement des secteurs de contact, amènent ces secteurs, par suite d'un ensemble de causes sur lesquelles on a antérieurement suffisamment insisté, à se déplacer d'une quantité plus grande que ce qu'exigerait un strict réglage. Il s'ensuit que le champ du survolteur prend une valeur plus grande qu'il ne faudrait, de sorte que le survolteur agit rapidement. Il est nécessaire de s'opposer à une exagération de cet effet. C'est la fonction qu'accomplit dans l'appareil un dispositif amortisseur réglable qu'on n'a pas représenté sur les figures pour ne pas les surcharger. La tige de la bobine mobile C est accouplée par l'intermédiaire d'un ressort spiral plat à un secteur denté qui engrène avec un pignon portant un disque qui se déplace dans le champ d'un fort aimant permanent. Le ressort spiral constitue un lien flexible entre les secteurs contacteurs A et B et le disque amortisseur, de telle sorte que les premiers peuvent se mouvoir par rapport au dernier et que la tension dans le ressort dépend de la position relative des secteurs et du disque. L'aimant permanent induit dans le disque des courants de Foucault dont l'énergie est empruntée au système mobile. Il se produit donc une action de freinage plus ou moins énergique, d'autant plus énergique que le déplacement de la bobine C est plus rapide, c'est-à-dire d'autant plus énergique que le survolteur a davantage dépassé le point de réglage.

Le mouvement pris par les secteurs A B, sous l'action relative de l'électro-aimant D et de la bobine C, tend le ressort spiral d'accouplement et le disque amortisseur commence à son tour à se mouvoir et l'action de freinage prend aussitôt naissance. Le retour de l'intensité de la dynamo principale à sa valeur de régime d'une part et, d'autre part, la tension du ressort d'accouplement qui prend son point d'appui sur l'action de freinage du disque amortisseur, ramènent les secteurs contacteurs A B à leur position initiale avant qu'une régulation excessive ait eu le temps de s'établir. Comme, d'autre part, le disque amortisseur prend lui-même un déplacement trop grand, les secteurs A et B ne peuvent s'éloigner suffisamment pour dépasser la position initiale dans le sens opposé, de sorte qu'une oscillation ne peut prendre naissance, ainsi que cela a lieu par exemple, par l'effet combiné des frottements et de l'inertie dans les régulateurs des machines thermiques.

Ce régulateur présente avec le Thury ce point commun que l'action de contrôle destinée à empêcher les excès du réglage est purement mécanique.

(A suivre.) Ch. VALLET.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

APPLICATIONS DIVERSES

Stérilisation de l'eau par les radiations ultraviolettes.

La *Zeitschrift für Hygiene* a récemment publié un rapport de MM. Schwarz et Aumann, donnant des indications précises sur le fonctionnement de la lampe ultraviolette Nogier. Les constatations de ce rapport confirment les jugements déjà formulés sur la même lampe; elles apportent en outre quelques informations plus étendues sur le laps de temps nécessaire pour que se manifeste l'action stérilisante des radiations ultraviolettes.

Afin que l'action des rayons ultraviolets soit suffisante dans la lampe Nogier, il faut que cette lampe agisse sur une section déterminée d'eau sortant de l'appareil dans un laps de temps donné. Dans ces conditions, la stérilisation a toujours lieu quand l'eau, soumise au traitement, n'est pas trop chargée de bactéries. Par contre, si la quantité des bactéries est très élevée, on n'a pas une véritable stérilisation, mais on obtient une très forte diminution du nombre des bactéries.

Même économiquement, la lampe ci-dessus semble bonne à MM. Schwarz et Aumann, bien que le rendement en eau stérilisée soit relativement faible. Toutefois de nouvelles améliorations sont nécessaires pour que ladite lampe prenne une place importante dans la pratique. — G.

ÉCLAIRAGE

Réflecteurs pour les foyers lumineux électriques.

Suivant le *Times Engineering Supplement*, la Compagnie anglaise, *Sun Electric*, vient de faire paraître, à propos des réflecteurs pour foyers lumineux électriques, un catalogue qui semble être le plus étendu jusqu'ici publié. D'après le catalogue en question, des essais auraient démontré que le réflecteur « Sunlite » augmente de 250 0/0 l'éclairement des lampes dans la direction utile, tandis que le réflecteur du type « Sunline », dont l'emploi donne de bons résultats là où l'emploi est limité, augmente l'éclairement dans la proportion de 150 0/0. — G.

Lampe électrique de secours pour mineurs.

Deux lampes ont été récemment admises pour le service des mines de charbon, soit simplement comme secours ou pour explorations en cas d'accident ou encore pour être employées par les surveillants. L'une d'elles, la lampe électrique Oldham, mérite une mention spéciale. Elle consiste en une boîte d'aluminium munie d'un couvercle fermé par un rivet plombé. La construction de l'accumulateur qui l'alimente est telle qu'elle empêche toute expansion du liquide à l'extérieur, quelle que soit la position de la lampe, tout en assurant l'échappement des gaz produits par l'action chimique de l'élément. La prise de courant est en vulcanite ou en toute autre substance enveloppant le contact qui s'effectue avec l'électrode positive de l'accumulateur. Un commutateur est disposé dans un compartiment étanche avec couvercle vissé. Les têtes des vis sont percées d'un trou que traversent les conducteurs dont les extrémités sont scellées et plombées. L'ampoule et son réflecteur sont contenus dans un second compartiment qui communique avec celui du commutateur. Le couvercle de ce second compartiment est vissé de la même manière que le premier avec vis percées d'un trou. Les règlements prescrivent comme limite de poids de la lampe, 2,03 kg et l'exigent capable de maintenir une intensité lumineuse d'au moins 1,5 bougie pendant 10 heures. Cette lampe a été établie par MM. Oldham et fils de Danton, Manchester. — A.-H. B.

FORCE MOTRICE

Le premier moteur Diesel dans l'Afrique orientale allemande.

On lit dans les *Elektrische und Maschinelle Betrieb*, que l'on va envoyer à Dar-ès-Salam un moteur Diesel de 15 ch, mis à la disposition de la compagnie coloniale allemande intéressée, par la fabrique de machines Augsburg-Nuremberg. On a essayé de faire fonctionner ce moteur avec des huiles végétales, des huiles de sésame, des huiles de ricin, de lin, de palme, etc., et l'on a obtenu des résultats satisfaisants après chauffage préalable des huiles en question. Il s'agit maintenant de répéter ces expériences préliminaires sur place dans la colonie et particulièrement d'établir si les résidus des huiles végétales et les huiles de peu de valeur, que l'on ne peut songer à exporter, peuvent servir à l'alimentation du moteur Diesel. En outre, on doit organiser, à Dar-ès-Salam, un cours d'enseignement, rendu accessible aux indigènes particulièrement intelligents, pour leur apprendre la manipulation et l'emploi des moteurs des machines. Si l'introduction des moteurs

Diesel dans la colonie ci-dessus apparaît comme justifiée par les résultats obtenus, les moteurs en question constitueront un outil précieux dans l'œuvre de colonisation. — G.

Bibliographie

Introduction à la science de l'ingénieur. *Partie théorique de l'Aide-mémoire des ingénieurs, des architectes, etc.* Arithmétique, algèbre, géométrie, trigonométrie, topographie, calcul différentiel et intégral, géométrie analytique, calcul graphique, mécanique, géométrie descriptive, dessin graphique et lavis, par J. Claudel, ingénieur civil. 8e édition, revue et mise au point par Georges Dariès, ingénieur de la Ville de Paris. Deux volumes, format 23,5 × 14,5 cm, de VIII-1858 pages, avec nombreuses formules et tableaux et 1710 figures. Prix : brochés, 28 fr.; cartonnés, 32 fr. (Paris, H. Dunod et E. Pinat, éditeurs.)

L'*Introduction à la science de l'ingénieur* a déjà eu sept éditions. Le succès de cet ouvrage est dû à son caractère pratique et aussi à l'étendue et à la variété des matières qu'il embrasse.

Depuis la mort de Barré, qui avait revu avec beaucoup de soins la septième édition, M. Dariès a été chargé de la remise au point de l'ouvrage.

Bien que le programme général soit resté le même, tous les chapitres ont été revus et profondément modifiés pour les mettre en harmonie avec les nouvelles méthodes d'enseignement des écoles techniques; les anciennes notations mathématiques et mécaniques ont été remplacées par des notations modernes.

Le chapitre de la géométrie est entièrement nouveau. Ceux de l'algèbre, de l'analyse et de la géométrie analytique ont été considérablement augmentés et contiennent toutes les notions qui sont nécessaires pour aborder utilement l'étude de la résistance, l'hydraulique, l'électricité, etc.

Un chapitre spécial a été consacré au calcul graphique et mécanique, dont l'emploi se généralise chaque jour davantage dans l'art de l'ingénieur. Dans la mécanique, nous avons introduit quelques notions sur les théories du potentiel et de l'élasticité. La topographie a également été mise au courant des progrès récents.

Avec la partie pratique de l'*Aide-mémoire des ingénieurs et des architectes* et le volume sur l'*Art de construire*, revus récemment, la nouvelle édition de l'*Introduction théorique* met à jour la collection des ouvrages de Claudel, dont soixante ans de succès n'ont pas diminué la réputation.

-oo-

Traité de chimie minérale, par H. Erdmann, traduit sur la 5e édition allemande, par A. Corvisy. Tome Ier : *Introduction à la chimie et métalloïdes.* Un volume, format 22 × 15 cm, de IV-559 pages, avec 243 figures et 2 planches spectrales coloriées. Prix : 12 fr. (Paris, librairie scientifique A. Hermann et fils).

Aujourd'hui, les électriciens doivent posséder non seulement des connaissances assez étendues en mécanique, mais aussi en chimie, puisque les applications de l'électrochimie prennent de jour en jour un développement considérable. Pour ceux qui veulent acquérir les principes de chimie, l'ouvrage d'Erdmann est tout indiqué.

Le traité de chimie minérale du savant directeur de l'Institut de Chimie de Berlin a obtenu en Allemagne un très grand succès, du reste parfaitement justifié. Il en aura certainement en France, grâce à l'excellente traduction de M. Corvisy, car nous ne possédons actuellement aucun ouvrage similaire. Il ne nous manque pas, en effet, d'excellents livres d'enseignement secondaire ou des traités encyclopédiques, comme la chimie de Moissan, mais il manquait, en France, un traité intermédiaire entre les classiques de l'enseignement secondaire et les traités généraux. C'est cette lacune que le traité d'Erdmann vient de combler.

Le premier volume débute par une introduction suffisamment étendue. Pages 1 à 92.

Notions préliminaires sur le nombre, la mesure et le poids. — Les trois états d'agrégation. — Energie calorifique, mouvement moléculaire et pression gazeuse, mesure des températures. — Conductivité et ionisation. — La nature de la transformation chimique. — Théorie atomique et moléculaire. — Méthodes de détermination des poids atomiques. — Relations volumétriques dans la combinaison des éléments gazeux. — Types, valence, affinité. — Formes régulières des solides.

La plus grande partie de l'ouvrage, pages 93 à 551, est consacrée à l'étude des métalloïdes. Pour chaque élément, l'auteur a pris soin d'indiquer son origine naturelle et il a signalé les principales applications des corps étudiés et, à l'occasion, il n'a pas manqué de fournir quelques données statistiques et commerciales intéressantes. La partie expérimentale a reçu le développement nécessaire; parmi les expériences décrites, il en est quelques-unes qui, bien que très démonstratives et très frappantes, sont encore peu connues.

L'auteur a exposé, avec beaucoup plus de développements que dans les traités élémentaires, les propriétés et la préparation des gaz nobles (He, Ne, Ar, Kr, Xe), et l'étude du groupe si important du carbone (B, C, Si, Ge).

L'ouvrage est écrit avec une grande clarté. Les figures admirablement venues donnent une idée très exacte des appareils et des expériences décrits. Enfin, l'ouvrage est enrichi de deux planches hors texte, représentant des spectres coloriés.

Le tome second et dernier, qui est consacré à l'étude des métaux, aura la même étendue que le premier volume. L'impression est très avancée, il paraîtra prochainement.

Nous ne saurions trop remercier M. Corvisy, qui a déjà donné les traductions des excellents livres de Van t'Hoff, Nernst et Ladenburg, du nouveau service qu'il vient de rendre à l'enseignement français.

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

Support tubulaire avec chapeau isolé intérieurement pour branchements aériens (système Berland).

Le § 7 de l'article 5 de l'arrêté du 21 mars 1910, sur les distributions d'énergie électrique, fixe ainsi

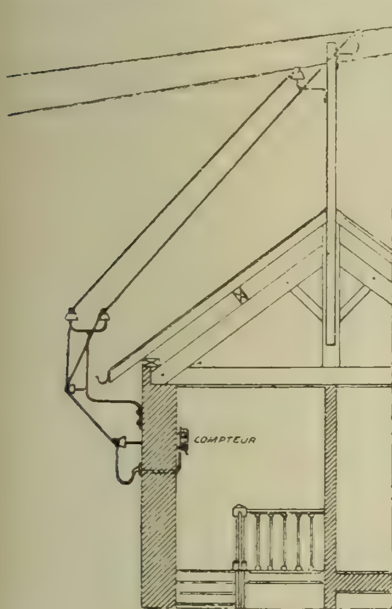


Fig. 239.

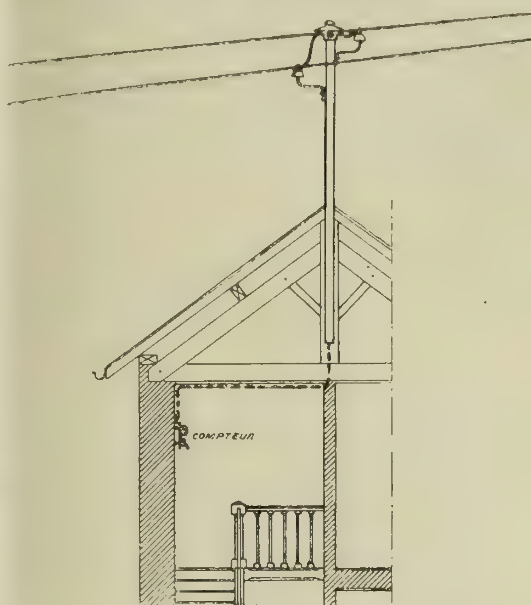


Fig. 240.

les conditions auxquelles doivent satisfaire les conducteurs dans la traversée des agglomérations :

« Les conducteurs sont placés à 1 m au moins des façades et, en tout cas, hors de la portée des habitants.

« Si les conducteurs longent un toit en pente ou s'ils passent au-dessus, ils doivent en être distants de 1,50 m au moins, s'ils sont de la première catégorie ($U < 600$ continu, $U < 150$ alternatif); et de 2 m au moins, s'ils sont de la deuxième catégorie. »

Les prescriptions, si elles ne présentent pas de difficultés particulières pour le passage des lignes au-dessus des agglomérations, sont beaucoup plus complexes à observer, pour les branchements d'abonnés et entrées de poste. Ainsi qu'on le voit sur la figure 239, pour maintenir cette distance de 1,50 m de la ligne au toit, il faut employer des supports, consoles ou tiges de scellement de grande longueur, qui laissent beaucoup à désirer au point de vue de l'esthétique, tout en représentant une dépense importante (matériel et montage). L'entrée du branchement dans l'immeuble, dans la majorité des cas, ne peut pas être mise « hors de la portée des habitants » sans dispositions coû-



Fig. 241.

teuses, telles que : épissures aux fils aériens d'un câble à fort isolement.

Le potelet breveté Berland apporte une grande simplicité dans l'établissements des branchements d'immeubles; il possède des qualités d'esthétique et de sûreté que n'ont pas les descentes en fils libres; la figure 240 permet de faire la comparaison entre les deux systèmes.

Le potelet comporte un tube isolé intérieurement par le même procédé que les tubes servant à établir les canalisations à l'intérieur des appartements; il est surmonté d'un chapeau métallique également isolé et présentant des ouvertures munies de raccords isolants pour l'entrée des câbles (fig. 241). Le chapeau métallique protège les fils à leur entrée dans le tube et évite l'introduction de la neige et de la pluie, d'où conservation indéfinie de l'isolement des conducteurs. L'épaisseur de la garniture isolante est proportionnelle à la tension de service, ce qui permet de réduire au minimum l'isolement propre des fils et par suite leur prix.

Le système constitue un ensemble occupant un espace très réduit et peut résister à tous les chocs et à tous les efforts demandés ; il est probable qu'il rencontrera un accueil des plus favorables auprès de tous les secteurs.

P. Bayette.

Vernis et produits isolants.

Le choix des vernis ou des produits destinés à imprégner certaines substances pour leur donner une grande résistance d'isolement, tout en les protégeant contre les actions chimiques, demande à être fait judicieusement, suivant le cas particulier que l'on envisage.

La maison B. Paege et Cie de Berlin, qui fabrique spécialement des vernis et des produits isolants pour l'électricité, est bien connue dans le monde des électriciens. Tel produit qui donne d'excellents résultats pour une application déterminée ne saurait convenir dans d'autres cas, et il est essentiel de bien connaître les propriétés des différentes matières isolantes pour les employer convenablement.

Les renseignements qui suivent, relatifs à certains de ces produits d'usage courant, méritent d'être connus.

Lorsqu'il s'agit d'imprégner les isolants des enroulements, le vernis dit « Electro-Emaillon » convient tout particulièrement. Ce vernis résiste aux acides, à l'huile et à l'humidité. Il est, en outre, bon conducteur de la chaleur, ce qui présente un grand avantage, puisque des bobines imprégnées de ce produit s'échauffent beaucoup moins que celles qui n'en sont pas imprégnées (d'environ 25° en moins).

Les conducteurs isolés avec du coton imprégné de ce produit résistent efficacement, tant au point de vue électrique qu'au point de vue mécanique, à une température à 200° du conducteur, ce qui a pour effet de réduire au minimum les chances de détérioration en cas de surcharge momentanée ou de court-circuit.

Pour imprégner les conducteurs recouverts, le procédé le plus rationnel consiste à les sécher d'abord dans un four, et puis de les faire passer dans un bain d'Electro-Emaillon, pour les enrouler ensuite aussitôt. Avec ce mode de procéder, on arrive à loger dans un espace donné autant de spires qu'avec un conducteur non imprégné, et la bobine ainsi formée, après séchage au four, forme une masse dure et compacte qui rend inutile l'emploi d'une protection extérieure ou d'une enveloppe de ruban.

Le carton d'amiante mince, séché au four, imprégné du même produit, puis séché à l'air, peut être appliqué et collé sur des surfaces métalliques par chauffage et pression. Ces recouvrements de carton d'amiante donnent d'excellents résultats pour isoler l'intérieur des carcasses de moteurs, de coupleurs, d'interrupteurs, etc., pour les protéger contre l'action destructive des étincelles.

Un autre vernis, dénommé « Paegol n° 6 » et ne contenant ni plomb ni métal, remplace avantageusement les vernis américains pour isoler et recouvrir les pièces polies et terminées, telles que les pièces polaires et les induits, ainsi que pour imprégner les isolants, les bobines, les matières fibreuses et les rubans. Les pièces à isoler sont chauffées au four et, ensuite, plongées chaudes dans le vernis. Lorsque ce vernis s'est épaissi, il suffit de le diluer avec de l'essence. D'après le certificat des essais effectués à l'Institut impérial physico-technique, l'isolement obtenu avec ce vernis résiste jusqu'à une tension de 8900 volts.

Il faut environ trois heures pour que les pièces

ainsi vernies et maintenues à la température de 100° soient complètement sèches.

Comme il ne durcit jamais et qu'il résiste parfaitement à l'action de l'humidité, son emploi est tout indiqué comme isolant des enroulements induits des moteurs de traction.

Parmi les nombreux produits de l'usine Paege, il y a lieu de citer l' « Inductol II », qui possède la propriété de résister d'une façon continue et sans être altéré à l'action de l'huile portée à la température de 150°. Dans ces conditions, son emploi est tout indiqué dans la construction des transformateurs. Une couche d'inductol de 0,1 mm d'épaisseur résiste parfaitement à l'action d'étincelles disruptives de 7000 à 8000 volts en courant alternatif à la fréquence de 50 périodes par seconde.

Une laque transparente, désignée sous le nom de « Franklin n° 16 » est utilisée pour coller ou garnir d'isolant les disques, tôles et lames de collecteur. Son pouvoir isolant atteint 11 000 volts et elle sèche beaucoup plus rapidement que toutes les autres laques isolantes et collantes. Les matières telles que toile, papier, presspan, mica, etc., sont recouvertes de cette laque au moyen d'un pinceau et, dès que cette couche commence à coller aux doigts, on applique ces matières sur la surface à recouvrir en les pressant fortement. Cette laque est étendue d'alcool à 96°.

Pour isoler les transformateurs à refroidissement par l'air, on emploie le « Plaston A », produit résistant aux acides, non hygrométrique et neutre.

C'est un produit solide se présentant sous l'aspect d'une masse compacte, dont l'emploi nécessite une installation permettant de faire le vide et la compression. Son poids spécifique est de 1 environ et son point d'inflammation est voisin de 180°. Le Plaston n'est pas encore cassant à la température de + 10°, ce qui est un avantage pour les bobines dont les conducteurs doivent pouvoir être pliés à froid, comme, par exemple, les enroulements de stator dans les machines à encoches ouvertes.

Le *plaston* convient parfaitement comme matière de remplissage pour toutes les bobines. Les bobines, portées à la température de 100° dans une chaudière spéciale, sont soumises à l'action du vide sec pendant une ou deux heures. Puis, grâce au vide obtenu, on pompe la masse de composition *plaston*, maintenue à l'état liquide dans une chaudière, jusqu'à ce que les bobines soient complètement imprégnées de matière liquide. Cela fait, on produit dans la chaudière d'imprégnation une pression de 5 à 6 kg : cm², afin de faire pénétrer de force le liquide dans les pores des bobines, opération indispensable lorsque les couches de l'enroulement sont serrées les unes contre les autres. Le *plaston* résiste à une tension de 6000 volts par millimètre.

Une autre matière isolante, spéciale pour les transformateurs plongés dans l'huile chaude, est dénommée « Plaston C ».

Indépendamment des quelques produits qui viennent d'être cités, l'usine Paege en fabrique bien d'autres applicables à l'industrie électrique comme isolants (1).

de Kermond.

(1) Ces produits sont en vente à Paris, chez MM. C. Démoly et M. Martinot, 44, rue Saint-Lazare.

L'Exposition annuelle de la Société Française de Physique.

(Suite) (1).

M. **Marcel Cadiot** expliquait les détails de contruction des plus récents appareils de la maison Weston : un wattmètre à courant continu et alternatif, un indicateur du facteur de puissance, un fréquencemètre, un synchronoscope, un ohmmètre portatif spécial pour faibles résistances ; nous décrirons ultérieurement ces instruments nouveaux et intéressants.

*
* *

Appareils de M. A. Blondel. — Ces appareils, imaginés et étudiés par M. Blondel, construits sous sa direction personnelle sont les suivants :

*
* *

Nouvel oscillographe. — Dans l'oscillographe exposé l'année dernière, il avait été introduit déjà deux principes nouveaux :

1° Un système optique à deux lentilles cylindriques, de foyer différent, augmentant beaucoup l'éclairement des spots;

(1) Voir l'*Electricien*, n° 1167, 10 mai 1913, p. 289.

2° Un équipage bifilaire, à tendeur accessible et à montage instantané.

Les mêmes principes sont employés dans le nouvel oscillographe, mais ce dernier présente, en outre : un nouveau système d'éclairage symétrique, par une lampe à arc à point fixe sans mécanisme; des dispositifs automatiques pour l'inscription des zéros et pour l'accroissement de la sensibilité pendant l'enregistrement; enfin un dispositif optique permettant de voir les courbes pendant l'enregistrement.

1° *Système d'éclairage.* — L'arc électrique est contenu dans le plan vertical passant par l'axe horizontal de l'appareil et est placé au-dessus et en dehors de la caisse. Les rayons sont renvoyés sur les miroirs des oscillographes par un miroir à inclinaison variable placé en avant de la lentille de concentration et des fentes; on simplifie ainsi la construction générale, tout en évitant l'obliquité des faisceaux incidents dans le sens horizontal à la traversée des lentilles cylindriques (on obtient des spots mieux concentrés et sans dispersion chromatique sensible). Le réglage des faisceaux se fait, dans le sens vertical, par l'inclinaison du miroir et, dans le sens horizontal, par le déplacement d'un diaphragme percé de fentes verticales.

2° *Visibilité des courbes pendant l'inscription.* — Les courbes sont rendues visibles sur un verre dépoli, pendant l'enregistrement, par l'utilisation d'une partie du faisceau réfléchi qui est recueillie sur un miroir tournant polygonal (ou d'un miroir oscillant); l'emploi d'un miroir tournant a supprimé la nécessité d'une came et d'un appareil interrupteur de lumière. Au moment où les courbes paraissent bonnes à enregistrer, il suffit de presser un bouton pour déclencher l'enregistreur à rouleaux (du modèle exposé l'année dernière), ou le nouvel enregistreur à guillotine, décrit plus loin. Le miroir tournant est entraîné par un petit moteur synchrone, d'un modèle nouveau, et qui se lance à la main très facilement.

3° *Lampe à arc.* — Cette lampe à arc est formée de deux charbons verticaux parallèles, fixés à un porte-charbon commun dont le poids suffit à faire descendre des charbons jusqu'à une buttée qui maintient l'arc fixe; l'allumage est fait à la main par une pièce de contact mobile; le cratère reste absolument fixe et dans la meilleure position pour éclairer le miroir. La lampe est contenue dans un tube opaque, muni d'un verre rouge.

Dispositifs automatiques pour l'enregistrement des zéros. — On enregistre la position des zéros des spots avant et après l'inscription des courbes au moyen de relais interrupteurs automatiques qui coupent les courants des équipages sous l'effort d'un courant fermé ou ouvert par le jeu même de l'enregistreur. Il n'y a plus qu'à réunir sur le film terminé les zéros par une ligne tracée au crayon pour avoir les lignes de repère de chaque courbe; ce repérage est beaucoup plus sûr que si l'on enregistre les zéros après coup et l'on ne risque pas d'oublier la manœuvre.

5° *Dispositif automatique pour l'accroissement de la sensibilité.* — L'appareil enregistreur provoque de même, par un contact momentané, le fonctionnement d'un relais interrupteur qui, seulement pendant l'inscription des courbes, met hors circuit des shunts placés en dérivation sur chaque équipage et absorbant normalement la moitié ou les $\frac{2}{3}$ du courant total envoyé dans chaque équipage; la sensibilité se trouve ainsi doublée ou triplée pendant l'enregistrement. La durée de ce dernier est assez courte pour qu'on puisse faire passer dans les équipages des courants beaucoup plus forts que ceux qu'ils peuvent supporter en régime normal. Il en résulte qu'on peut se contenter d'un aimant permanent, au lieu d'un électro-aimant, pour produire le champ magnétique de l'oscillographe, ce qui a une très grande importance pratique (simplification des circuits, suppression du courant excitateur, réduction de poids et de prix).

6° *Caisse métallique.* — L'appareil décrit ci-dessus est extrêmement simplifié par rapport à tous les modèles antérieurs et ses dimensions réduites ont permis de le loger dans une caisse métallique en aluminium, indéformable et légère, sur laquelle est placée la lampe à arc.

Nouvel enregistreur photographique extra-rapide. — A l'oscillographe est ajouté un enregistreur nouveau à guillotine qui peut s'appliquer également à l'enregistrement des déviations de tout autre appareil à miroir et qui est caractérisé par la grande rapidité de déplacement qu'il permet d'obtenir et par des dispositions nouvelles permettant l'emploi de pellicules en film-pack.

La préparation photographique (plaque, papier, pellicule ou film-pack) est placée dans un châssis métallique, guidé dans sa chute par des glissières verticales. Ce châssis est d'abord placé à la partie supérieure des glissières, où il est retenu par des doigts d'arrêt; on ouvre préalablement le volet, puis on déclenche les doigts d'arrêt, à la main ou par un électro-aimant commandé à distance.

L'accélération du châssis est produite par des

ressorts à boudins puissants, qui abandonnent le châssis quand il a pris sa vitesse (celle-ci est réglable en tendant plus ou moins les ressorts par un petit treuil). Le châssis, pendant son passage devant les spots, est freiné par un frein réglable de façon à annuler toute accélération; il est arrêté au bout de sa course par d'autres freins plus puissants, et le choc suffit à faire fermer automatiquement le volet.

Dans sa course, le châssis établit et rompt les contacts électriques nécessaires pour le fonctionnement des interrupteurs automatiques de l'oscillographe qui ont été décrits ci-dessus.

Galvanomètre de résonance à cadre commandé à distance. — Jusqu'ici on n'a employé les galvanomètres de résonance que comme instruments de zéro, par suite de l'impossibilité de maintenir à la main le galvanomètre en syntonie avec la fréquence d'un courant industriel, qui n'est jamais rigoureusement constante; la variation de sensibilité qui résulte de ces variations de fréquence est d'autant plus grande que la résonance est plus aiguë.

Dans le nouvel appareil présenté, cette variation est évitée au moyen d'un réglage de la résonance continu, fait par l'observateur; ce dernier, par la manœuvre d'un simple rhéostat, fait varier le courant dans un électro-aimant, modifiant la tension d'une suspension bifilaire sur laquelle est collé un cadre du genre Deprez-d'Arsonval, réduit à des dimensions extrêmement petites (1).

Les fils du bifilaire passent sur un système de deux chevalets à écartement variable, qui peuvent être déplacés symétriquement, soit à la main, soit par un petit servo-moteur commandé à distance. En faisant varier, d'une part, l'écartement des chevalets et, d'autre part, la tension du bifilaire, on peut faire varier la fréquence de 25 à 1200 environ. Les limites sont encore plus étendues, si l'on remplace le cadre par un autre, ou si on le charge d'une masse supplémentaire.

La constance de la sensibilité (à la résonance) est obtenue par un artifice qui consiste à modifier à la fois une résistance en série avec le galvanomètre et une résistance en dérivation, de telle sorte que la somme des conductances extérieures soit constante; la sensibilité à la résonance ne dépendant que de l'amortissement qui est fixé sensiblement par la résistance sur laquelle se ferme le circuit du galvanomètre (en négligeant l'effet de l'air), on obtient ainsi une sensibilité pratiquement constante (on peut du reste tracer une courbe d'étalonnement). Ordinairement la résistance des appareils qui produisent la force électromotrice est négligeable vis-à-vis de la résistance en série (qui est toujours au moins de 100 ohms); dans le cas contraire, on tient compte de la résistance des appareils dans la résistance en série.

(1) Le petit cadre à suspension bifilaire pour haute fréquence a été décrit par M. Blondel en 1893, et utilisé depuis lors par différents auteurs

Analyse harmonique des courants alternatifs. — L'appareil qui précède permet d'obtenir directement l'analyse harmonique des courants alternatifs industriels et donne ainsi une nouvelle solution de ce problème (résolu l'année dernière par un galvanomètre à résonance à barreau de fer doux). Le galvanomètre actuel est amené successivement à la résonance par rapport à chacun des harmoniques de la force électromotrice du réseau à étudier par le déplacement progressif des chevalets; puis on achève le réglage chaque fois par variation de la tension du bifilaire, au moyen de l'électro-aimant. Une fois la résonance atteinte, on fait l'inscription de la courbe par les mêmes méthodes que dans les oscillographes.

Le coefficient d'amplification des harmoniques est déterminé par un tarage préalable du galvanomètre (ou par une courbe d'étalonnement), au moyen de courants alternatifs sinusoïdaux de fréquences connues.

Perfectionnements au galvanomètre à corde. — Le galvanomètre à corde imaginé en France par Ader, il y a vingt ans, a été perfectionné successivement en France, par Cauro, puis en Hollande par Einthoven qui l'a amené à un haut degré de sensibilité par l'emploi de fibres en quartz argenté, mais la présence de l'air introduit un amortissement considérable. Dans l'appareil nouveau exposé, on a annulé cet amortissement en plaçant l'équipage dans le vide; et l'on a rendu en outre la tension réglable à volonté, sans risquer de briser le fil, au moyen d'un électro-aimant agissant sur un petit levier qui soulage le ressort tendeur, d'une façon variable suivant l'intensité du courant de l'électro; celle-ci est réglée à distance au moyen d'un rhéostat. On transforme également par cet artifice le galvanomètre à corde en un galvanomètre de résonance de très haute sensibilité.

Lampe à arc en double vase clos (1). — Cette lampe est une application des principes déjà décrits antérieurement par M. Blondel pour la combustion des charbons minéralisés en vase clos. Elle comprend un système de tuyaux pro-

(1) Constructeurs : MM. Lemonsu et Vilmain.

duisant une circulation interne des gaz de combustion, de façon que les fumées soient entraînées par un fort tirage jusque dans une chambre de condensation placée au sommet de la lampe; les gaz épurés redescendent dans le vase clos qui entoure l'arc.

Ce vase clos est fait à double enveloppe dans le but de réduire la quantité d'air introduite par le défaut d'étanchéité et le refroidissement des gaz. Les deux enveloppes s'enlèvent en même temps par une seule manœuvre. Les charbons employés comprennent, comme dans toutes les lampes à arc carbo-minéral de M. Blondel, un charbon inférieur positif fortement minéralisé et un charbon supérieur négatif pur à mèche ordinaire.

Appareil pour la mesure électrique des variations de vitesse angulaire périodiques (1). — Le galvanomètre de résonance décrit plus haut permet de mesurer, avec beaucoup de précision, les variations périodiques de vitesse angulaire des machines thermiques ou autres; ce résultat est obtenu, en le combinant avec une dynamo à courant continu de force électromotrice rigoureusement proportionnelle à la vitesse.

Comme les variations de vitesse périodiques à mesurer sont en général inférieures à 1 0/0, il convient d'éviter les dynamos ordinaires, dont les pièces polaires sont plus ou moins irrégulières, dont l'induit a un noyau de fer qui peut n'être pas parfaitement rond et dont la perméabilité peut être variable suivant le sens du laminage des tôles. L'auteur a été conduit ainsi à essayer de préférence une petite dynamo du type unipolaire à l'induit formé d'une cloche en cuivre tournant dans un entrefer cylindrique, et sur lequel le courant est capté par des balais fixes. L'arbre de rotation monté sur billes est muni d'une transmission à la Cardan, qui permet d'accoupler facilement cet arbre avec celui de la machine thermique quelconque (à vapeur ou à pétrole) à étudier, faisant un nombre de tours compris entre 60 et 1200 par seconde.

Cette dynamo donne environ $\frac{1}{100}$ de volt pour 100 tours par minute; le courant est capté par des frotteurs en argent sur des cercles d'argent soudés sur la cloche, afin d'éviter les effets de non-cohérence électrique.

Le courant recueilli est envoyé dans le galvanomètre de résonance préalablement taré et réglé, pour la fréquence du terme périodique des variations de vitesse qu'on veut étudier; on peut étudier ainsi tous les harmoniques supérieurs de la variation de vitesse. On ramène le spot aux environs de zéro en introduisant dans le circuit, au moyen d'un potentiomètre, une force électromotrice égale et opposée à la force électromotrice induite par la petite dynamo.

La sensibilité du galvanomètre à résonance pour les variations de vitesse est telle qu'on peut mesurer une variation de 0,1 0/0 avec une précision de 5 0/0 de l'amplitude de cette variation (1).

(1) Constructeurs : MM. Harlé et Cie.

Accéléromètre électrique. — Il est très intéressant, pour les études de traction, de pouvoir mesurer et enregistrer facilement les accélérations de véhicules. On a résolu ici ce problème électriquement au moyen d'un galvanomètre spécial formé d'un cadre en aluminium en court-circuit, embrassant le noyau d'une bobine inductrice traversée par le courant d'une dynamo-génératrice à excitation constante, entraînée par un essieu du véhicule. Le courant de la bobine étant proportionnel à la force électromotrice induite de la dynamo et par conséquent à sa vitesse, et la résistance du cadre mobile étant grande par rapport à celle de la bobine inductrice, le courant induit dans ce cadre est sensiblemant proportionnel à la variation de vitesse, c'est-à-dire à l'accélération.

Le modèle d'essai exposé n'est qu'indicateur, mais il peut être rendu facilement enregistreur. On peut aussi transformer cet accéléromètre en ergomètre, en remplaçant l'aimant permanent par un électro-aimant excité par le courant de la même dynamo.

Nitomètre perfectionné (2). — Le nitomètre exposé cette année est un perfectionnement d'un modèle exposé déjà l'année dernière. Une lunette à tirage variable, mais à diaphragme fixe (ce qui dispense de mesurer la longueur focale), permet de projeter et mettre au point sur un écran dépoli l'image de la source à étudier; le diaphragme est formé d'un œil de chat, à divisions proportionnelles, qui permet d'affaiblir à volonté la brillance de l'image. Celle-ci est comparée à la brillance d'une bande d'argenture comprise à l'intérieur d'un double prisme rectangle et éclairée par une lampe à incandescence dont on maintient le courant constant; on égalise par l'œil de chat. La comparaison se fait soit à l'œil nu pour les sources de grande dimension (avec

(1) On pourrait, du reste, augmenter la force électromotrice disponible par l'emploi d'une dynamo à collecteur très sectionné et à induit sans fer (type Desroziers, par exemple).

(2) Constructeurs : MM. Camillerapp et Delagrange.

verre opale entre le filament et le prisme), soit à l'aide d'un microscope pour les sources de petite dimension; dans ce cas, le prisme est très petit et fixé au centre de l'écran dépoli, de manière à permettre d'examiner à l'œil nu la position de la plage observée avant de la regarder au microscope; celui-ci n'observe que l'image aérienne suivant le principe de Cornu. Enfin, on peut amener directement le filament devant l'image et en comparer la brillance à celle de l'image.

Pour étudier les sources de lumière les plus brillantes (arc électrique, etc.), on interpose devant la lentille, soit des verres absorbants, soit préférablement des miroirs à 45° en verre noir (une ou deux réflexions successives suivant les cas); au contraire, pour les sources de très faible brillance, on interpose des verres absorbants tarés sur le trajet des rayons de la lampe à incandescence de comparaison.

Etalon d'intensité lumineuse surfacique (1) **(ou brillance).** — Pour pouvoir évaluer en valeur absolue les brillances ou intensités surfaciques mesurées par l'appareil précédent, l'auteur a imaginé un étalon d'éclat, ou étalon secondaire de brillance, qui permet de produire et d'observer facilement une surface lumineuse d'intensité surfacique égale à l'unité, c'est-à-dire à une bougie Violle par cm², brillance la plus élevée qu'on puisse fixer pratiquement à l'œil nu sans éblouissement. Cet étalon présente donc une intensité surfacique égale au $\frac{1}{20}$ de l'étalon au platine de M. Violle.

Il est réalisé au moyen d'un cylindre intérieurement tapissé de bristol blanc (ou émaillé en blanc) et portant à l'une de ses extrémités un verre opalin mince dont la surface est limitée par un diaphragme d'aire connue (pratiquement 10 cm² ou 20 cm²); à l'extrémité opposée est fixée une lampe de bas voltage à filament de tungstène en spirale plate, de 32 à 50 bougies, 12 volts, pouvant être légèrement déplacée pour parfaire le réglage. L'intensité de courant est contrôlée par un ampèremètre.

Cet étalon secondaire est étalonné directement en fonction d'un étalon de lumière sur le banc photométrique; sa surface jouant le rôle d'une source de lumière (de 10 bougies si le diaphragme a 10 cm² de surface).

Il suffit de viser cet étalon avec le nitomètre pour déterminer la constante de ce dernier appareil.

M. Aliamet.

(A suivre.)

Manuel du Praticien.

CANALISATIONS ÉLECTRIQUES DANS LES IMMEUBLES ET LEURS DÉPENDANCES

(Suite) (2).

V. — RACCORDEMENT DES IMMEUBLES AVEC LA CANALISATION PUBLIQUE

Branchements. — Les branchements sur une canalisation publique et toutes les installations nécessaires pour amener le courant dans l'immeuble, jusques et y compris la boîte de coupe-circuit principale ou le poste de transformateur, sont toujours installés et entretenus par les concessionnaires de la distribution.

La boîte de coupe-circuit principale ou le transformateur doit être placé dans un local sec et aéré, toujours accessible au concessionnaire, mais pas à l'abonné.

Les frais d'installation des branchements sont remboursés au concessionnaire par les propriétaires ou les abonnés. Lorsque ces derniers garantissent une consommation d'au moins un certain nombre de kilowatts par an à déterminer et cela pendant un nombre d'années fixé, ils peuvent être dispensés du remboursement des frais d'installation du branchement, à condition d'y substituer le paiement d'un loyer mensuel. Lorsque ce loyer aura été payé pendant la période fixée, les frais d'installation du branchement seront considérés comme amortis et les abonnés desservis en jouiront gratuitement.

Les frais d'installation des branchement peuvent aussi rester entièrement à la charge du concessionnaire si les propriétaires ou les abonnés ga-

(1) Anciennement : *éclat intrinsèque;* anglais : *brightness*; allemand : *helligkeit.*

(2) Voir l'*Electricien*, tome XLIV, 2e semestre 1912, p. 392 et 404, et n° 1149, 4 janvier 1913, p. 6; n° 1150, 11 janvier 1913, p. 26; n° 1152, 25 janvier 1913, p. 51; n° 1153, 1er février 1913, p. 69; n° 1156, 22 février 1913, p. 122, et n° 1159, 15 mars 1913, p. 164.

rantissent une certaine consommation pendant une durée à déterminer.

Police d'abonnement. — Les contrats pour la fourniture de l'énergie électrique doivent être établis sous la forme de polices d'abonnement.

Il ne pourra être dérogé aux dispositions contenues dans ces polices que par une convention spéciale entre le concessionnaire et l'abonné. Cette convention est soumise à la condition suivante : si le concessionnaire abaisse pour certains abonnés le prix de vente de l'énergie électrique pour l'éclairage, avec ou sans conditions, au-dessous des limites fixées par le tarif maximum de son cahier des charges, il est tenu de faire bénéficier des mêmes réductions tous les abonnés placés dans les mêmes conditions d'horaire, d'utilisation, de consommation et de durée d'abonnement. A cet effet, le concessionnaire doit établir et tenir constamment à jour un relevé de tous les abaissements consentis, avec mention des conditions auxquelles ils sont subordonnés. Ce relevé est tenu constamment à la disposition du public et des agents du contrôle.

Exécution et vérification des installations particulières. — Tous les règlements et cahiers des charges prescrivent que toute l'installation au delà de la boîte de coupe-circuit principale ou du transformateur (colonne montante, branchements et toutes dérivations) peut être exécutée par le concessionnaire de la distribution d'énergie, par les propriétaires des immeubles ou par les abonnés. Ces canalisations sont établies et entretenues aux frais des propriétaires des immeubles ou des abonnés. Toutefois, si les propriétaires le requièrent, le concessionnaire est tenu d'exécuter et d'entretenir lui-même ces installations moyennant une rémunération déterminée par le cahier des charges de la concession.

En ce qui concerne la partie de l'installation comprise entre la boîte de coupe-circuit principale ou le transformateur et les compteurs, si elle est exécutée par les propriétaires ou les abonnés, le concessionnaire de la distribution d'énergie doit être prévenu en temps utile de façon à pouvoir contrôler les travaux en cours d'exécution.

La mise en service d'une installation ne doit être faite que par le concessionnaire de la distribution publique.

Avant de raccorder l'installation au réseau, celle-ci doit être soumise à la vérification du concessionnaire.

L'abonné ou le propriétaire est tenu de donner toutes facilités pour cette vérification à laquelle il peut assister en personne ou se faire représenter.

Dans aucun cas, malgré la vérification et la mise en service des installations, le concessionnaire n'encourt de responsabilité à raison de défectuosités qui ne sont pas de son fait ou du fait de ses ouvriers ou entrepreneurs

Les installations ne doivent pas être disposées de manière à pouvoir recevoir le courant d'une source étrangère au réseau du concessionnaire, à moins qu'il ne soit employé des dispositifs spéciaux permettant de séparer le courant du réseau de celui de toute autre provenance.

Les canalisations installées dans un même local et affectées à des usages différents du courant, pour lesquels le tarif n'est pas le même, doivent être entièrement séparées et faciles à distinguer.

Toutes les parties d'une installation doivent résister à une tension double de la tension normale et de même nature, soit entre deux conducteurs, soit entre un conducteur et la terre. Dans aucun cas, la tension d'épreuve ne doit dépasser 500 volts.

Dans toutes les parties de l'installation, les sections des conducteurs doivent être calculées de façon que l'échauffement ne puisse pas dépasser 25° C au-dessus de la température ambiante.

Le concessionnaire de la distribution publique a seul le droit d'accès aux appareils de jonction desservant tout branchement collectif ou particulier. Ces appareils ne peuvent être ouverts, fermés, plombés ou déplombés que par ses soins.

L'abonné et le propriétaire, chacun en ce qui le concerne, doivent prévenir le concessionnaire avant d'apporter une modification dans leurs installations ; ils sont également tenus de prévenir le concessionnaire si quelque anomalie ou accident survient dans le fonctionnement des installations.

Aucun travail ne doit être entrepris sur les canalisations en charge par les propriétaires ou les abonnés, sans que le concessionnaire ait été prévenu, afin de pouvoir intervenir en temps utile et fixer le moment où le travail pourra être exécuté de façon à garantir la sécurité de l'exploitation.

Le concessionnaire a le droit, après mise en demeure par lettre recommandée, de couper le courant sur toute la canalisation si elle n'a pas été réparée en temps utile et ne satisfait pas aux conditions générales imposées.

Les canalisations à établir pour relier un immeuble au réseau de distribution et pour le desservir sont établies d'après les renseignements fournis par le propriétaire et les abonnés. Si les prévisions se trouvent insuffisantes, le concessionnaire n'est tenu de fournir le courant supplémentaire demandé que lorsque les parties de canalisation insuffisantes auront été remplacées, depuis

et y compris la jonction avec la canalisation publique de distribution.

Canalisations intérieures avant les compteurs. — Le règlement sur les installations d'éclairage électrique, qui fait l'objet de l'arrêté du 11 janvier 1910 du préfet de la Seine, prescrit que les canalisations collectives d'immeubles doivent être au moins à trois conducteurs si elles sont reliées à un réseau à fils multiples.

Ces canalisations doivent comporter cinq conducteurs si elles sont reliées à un réseau de distribution à cinq fils lorsque la puissance totale des compteurs de l'immeuble, prévue par le propriétaire, dépasse 50 hectowatts.

Ces mêmes conditions sont applicables à tout branchement individuel d'abonné alimentant un ou plusieurs compteurs d'une puissance totale supérieure à 25 hectowatts.

Les canalisations, allant de la boîte de coupe-circuit principale ou de la sortie du transformateur jusqu'à l'un quelconque des compteurs installés dans l'immeuble, doivent être établies de façon que la chute de tension ne dépasse pas 1,5 volt par pont, les canalisations étant supposées utilisées à leur pleine charge, telle qu'elle aura été indiquée par le propriétaire. Cette pleine puissance correspond, pour chaque installation desservie par un compteur spécial, non à la puissance totale de tous les appareils de consommation susceptibles d'être alimentés, mais bien à la puissance maximum qu'indique la déclaration spécifiant le nombre d'appareils qui doivent être alimentés simultanément.

Dans les canalisations communes de l'immeuble, la puissance à considérer pour chaque tronçon doit être la somme des puissances maxima des installations particulières qu'il dessert.

Pour ces canalisations allant jusqu'au compteur, il est prescrit de ne pas employer de conducteur ayant moins de 5,2 mm^2 de section, soit un fil de 2,6 mm de diamètre.

Il est interdit de faire passer sur une façade donnant sur la voie publique aucune partie de canalisation située avant le compteur.

Ces canalisations doivent emprunter les passages communs des immeubles. Toutefois, en cas d'impossibilité, on doit prendre des précautions supplémentaires que l'on doit soumettre à l'approbation du concessionnaire du réseau de distribution.

(*A suivre.*)

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

APPLICATIONS DIVERSES

Les applications agricoles de l'électricité au point de vue économique.

M. Lecler a, dans la séance du 14 mars 1913, de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, fait une communication sur cet important sujet.

Le compte-rendu de cette séance en donne le résumé suivant :

Les applications dont l'électricité est susceptible en agriculture sont nombreuses. Toutefois, jusqu'à présent, ne sont entrées dans la pratique courante que les applications mécaniques aux travaux d'intérieur de ferme, élévation d'eau, battage; les applications aux travaux de culture sont encore à l'état d'exception et, quant à l'électroculture proprement dite ou action de l'énergie électrique sur la végétation, elle est encore dans la phase expérimentale.

Il est probable que cette situation se modifiera dans l'avenir, mais, pour raisonner avec des faits et non des hypothèses, l'auteur se limite à la première catégorie d'applications, celles d'intérieur de ferme.

Il les expose brièvement. Quelques exemples suffisent pour montrer leurs avantages, qui ne sont plus discutés.

La difficulté vient non pas de l'utilisation de l'énergie électrique dans la ferme, mais de sa production et de son transport depuis le lieu de production jusqu'à la ferme. La difficulté est d'ordre économique et non technique. Cette production et ce transport immobilisent du matériel et des capitaux dont il convient d'étudier l'utilisation.

Le coefficient d'utilisation joue ici un grand rôle à cause de l'existence de frais fixes et, pour de faibles durées d'utilisation, ces dépenses fixes, qu'on néglige souvent, sont bien supérieures aux dépenses de combustible ou d'énergie électrique.

Le coefficient d'utilisation des appareils agricoles est très faible; il varie de 40 à 200 heures par an; il est en moyenne de 100-150 heures. Il peut s'améliorer, mais ne peut être comparé à ceux de l'industrie, atteignant plus de 1000 heures.

Or, des usines desservant seulement des consommateurs agricoles donnent forcément de mauvais résultats économiques, ce que la pratique a démontré. Il faut donc considérer la

clientèle agricole actuelle comme une clientèle d'appoint à des usines desservant d'autres consommateurs.

D'autre part, pour des raisons techniques, M. Lecler montre qu'on ne peut songer à faire tous les travaux agricoles, notamment le battage et le labourage, qu'avec des stations puissantes (en mettant, bien entendu, à part le cas exceptionnel d'une usine alimentant un seul consommateur).

Afin d'éviter les immobilisations aux usines, cette consommation agricole devra donc s'intercaler entre d'autres consommations et non s'y superposer, ce qui est parfois le cas actuellement, parce que les tarifs actuels ne tiennent pour ainsi dire jamais compte des heures de la journée pendant lesquelles les agriculteurs emploient leurs moteurs.

On obtiendrait, au contraire, une meilleure répartition de la charge en encourageant les agriculteurs à consommer en dehors des heures de forte charge ou de pointe, en adoptant, par exemple, un tarif variable suivant l'heure de la journée ou en coupant le courant des moteurs pendant les heures de lumière, en augmentant les consommations de jour et d'été; par exemple, pour l'arrosage, on améliorerait simultanément les facteurs d'utilisation et la répartition de la charge.

Tout ceci demande la collaboration et une action commune des divers intéressés, agriculteurs ou groupements d'agriculteurs, producteurs et distributeurs d'énergie électrique, pouvoirs publics, pour coordonner tous les efforts en vue :

a) De développer les applications actuelles (intérieur de ferme);

b) De mettre au point les applications nouvelles (labourage, électroculture), aussi bien au point de vue technique qu'économique.

La question est d'intérêt général.

Si l'on considère que le grand avantage de l'électricité en agriculture n'est pas tant d'abaisser le prix de revient du cheval-heure que de permettre d'effectuer les travaux agricoles avec un personnel plus réduit, on voit qu'il y a un intérêt général à développer rapidement les réseaux de distribution d'énergie électrique, en vue de remédier aux inconvénients de la pénurie croissante de la main-d'œuvre agricole, en syndiquant en quelque sorte les consommations entre elles.

ÉLECTROCHIMIE & ÉLECTROMÉTALLURGIE

Ozoniseur Westinghouse.

L'*Electrical Review and Western Electrician* annonce que la Compagnie américaine Westinghouse vient de mettre sur le marché un nouvel ozoniseur. Un seul des appareils en question doit généralement suffire pour purifier l'air d'une pièce présentant une surface de 3,5 m^2 avec la hauteur moyenne de plafond. Cet ozoniseur comporte, un transformateur élévateur, des tubes destinés à produire l'ozone et un interrupteur de régulation, le tout contenu dans une caisse facilement portative. Le transformateur est destiné à élever la tension du circuit normal d'alimentation, qui est de 110 volts, à la tension requise par les tubes générateurs de l'ozone. Ces tubes sont en verre et d'une construction spéciale. Ils ont une enveloppe métallique extérieure qui adhère intimement au verre grâce à un procédé particulier. Les parois intérieures des tubes sont garnies d'un tissu à maille métallique qui forme la surface génératrice d'ozone. L'enveloppe extérieure est reliée à une borne d'un enroulement à haute tension du transformateur; l'enveloppe intérieure se trouve rattachée à l'autre borne. La distribution inégale du potentiel par le tissu à maille métallique à l'intérieur des tubes produit un grand nombre de petites décharges qui produisent l'ozone.

Les cylindres générateurs sont disposés au-dessus du transformateur et sont placés verticalement, en sorte que l'air chaud, se dégageant du transformateur ainsi que de l'intérieur des tubes générateurs, produit un courant ascensionnel qui attire de l'air frais à la base et qui donne un flux uniforme d'air ozonisé au sommet.

En haut de la caisse se trouve un bouton qui est relié à l'interrupteur de régulation disposé à l'intérieur de cette caisse. Cet interrupteur est relié au tube générateur de manière que, si l'on fait tourner le bouton et si on l'amène aux positions indiquées par le disque, le nombre des tubes en activité peut passer de 1 à 4, avec un changement correspondant dans le débit de l'ozone. La partie cylindrique de la caisse est formée d'une lourde feuille métallique; le couvercle et le fond de la même caisse sont en bois. Ce bois est absolument sec et assez lourd pour empêcher le gauchissement. L'ozoniseur en question est relié directement à une douille de lampe, car il n'absorbe que 18 watts pour donner sa production maximum. Il fonctionne absolument sans bruit, en sorte qu'on peut l'installer dans une chambre à coucher sans le moindre inconvénient. Bien que la tension soit élevée à une haute valeur, les circuits présentent un isolement si complet et toutes les parties métalliques exposées offrent une connexion électrique si parfaite qu'il ne peut se produire aucune différence de potentiel même si une partie du circuit se trouve mise à la terre sur la caisse. — G.

INDUSTRIE ÉLECTRIQUE

Situation de l'industrie électrotechnique en 1912.

Nous relevons, dans le rapport annuel des doyens de la corporation marchande de Berlin,

qui vient de paraître, les informations ci-après sur la situation électrotechnique durant l'année 1912.

La grande question de la substitution de la traction électrique à la traction à vapeur, si importante pour l'avenir des chemins de fer, s'est imposée à l'attention des techniciens durant 1912 d'une manière plus urgente que jamais, les amenant à prendre des décisions d'une grande portée économique, et cela non seulement en Allemagne (par exemple en Prusse, dans le pays Badois et en Saxe), mais aussi au dehors. Les résultats importants, pour les décisions à intervenir en Allemagne, des essais effectués sur la ligne Dessau-Bitterfeld, ont réalisé toutes les espérances conçues. Au cours de ces essais, on a constaté que la consommation d'énergie s'élevait, pour les trains rapides et les trains de voyageurs, à une moyenne de 29,5 watts; pour les trains de marchandises, à une moyenne de 16,5 watts par tonne et par km. En ce moment, l'administration prussienne des chemins de fer de l'Etat organise le service électrique sur le chemin de fer de montagne de Hirschberg (Silésie). En Bavière, la ligne électrique Garmisch-Partenkirchem-Mittewald a été inaugurée en juillet 1912; en Suisse, on rencontre la ligne Chur-Disenti, et d'autres encore qui ont été inaugurées également en 1912. Le chemin de fer de la Jungfrau, en construction depuis seize ans, se trouve être en service depuis le 1er août 1912, jusqu'au Jungfraujoch (3427 m au-dessus du niveau de la mer). Le chemin de fer Waitzen-Budapest-Gödöllõ (Hongrie), de 49 km, a été mis en service au régime de 10 000 volts et de 15 alternances. Le tunnel le plus long qui se rencontre en Amérique et dans lequel circulent chaque jour, dans les deux sens, de 95 à 100 trains, le tunnel de Hosac, est doté, depuis mai dernier, du service électrique au régime de 11 000 volts et 25 périodes. L'Etat prussien possède actuellement 137 voitures automotrices à accumulateurs pouvant parcourir 100 km avec une seule charge; ces véhicules donnant satisfaction, il a commandé 41 nouvelles voitures de même espèce, pouvant parcourir de 130 à 180 km avec une seule charge. Une caractéristique intéressante des voitures automotrices, pour les chemins de fer de l'Etat prussien et de l'Etat saxon, est donnée par la combinaison du moteur Diesel avec le générateur électrique. Les deux machines sont couplées directement ensemble et alimentent le moteur de traction, en place de la source d'énergie jusqu'ici constituée par une batterie d'accumulateurs.

L'extension des réseaux de chemins de fer électriques à grande vitesse, dans les villes importantes, a de nouveau fait de sensibles progrès. A Berlin, la transformation du chemin de fer aérien et souterrain qui, en 1911, avait transporté 66 1/2 millions de voyageurs, a été presque terminée au Wittenbergplatz et au Gleisdreieck; malheureusement, l'achèvement de la section Spittelmarkt-Alexanderplatz a été entravé par une inondation du tunnel de la Sprée; pour le chemin de fer souterrain du Nord-Sud, on a donné, en novembre dernier, le premier coup de pioche. A Hambourg, on a inauguré, le 15 février, une partie (6,5 km) du chemin de fer aérien et souterrain et, le 29 juin, on a ouvert au service toute la ligne de ceinture avec les lignes électriques de banlieue.

Le réseau monophasé Londres-South Coast a eu son développement porté à 100 km. A Bruxelles, on a commencé la construction du chemin de fer de jonction Nord-Sud pour lequel on prévoit une dépense de 100 millions de fr. En outre, on rencontre, en cours de construction, des chemins de fer aériens et souterrains à Rome, à Naples et à Gènes, ainsi que dans les faubourgs de Melbourne. Un chemin de fer postal souterrain avec commande automatique des voitures (56 km de vitesse à l'heure) a été mis en service à Londres; il transporte pour le moment 36 000 sacs de correspondances.

L'emploi de l'électricité comme force motrice, grâce au bas prix de revient obtenu pour l'installation de grandes usines intercommunales à proximité des chutes d'eau et des mines de houille, et grâce aussi au perfectionnement technique du matériel, a fait de grands progrès même en dehors de l'industrie des transports. L'alimentation en énergie électrique de la petite industrie de Berlin en donne une preuve; l'industrie en question utilisait, en 1911, 32 800 moteurs électriques développant une puissance moyenne d'un peu plus de 3 ch; pour la même année, le nombre des moteurs à gaz, qui se chiffrait encore par 1200 unités en 1896, est retombé, en 1911, à 122 unités.

L'augmentation de la puissance des usines électriques a été essentiellement favorisée par les turbos-dynamos, qui reçoivent des dimensions toujours plus grandes. On mande d'Amérique que, dans la station centrale de Fisk Street, à Chicago, on installe actuellement des génératrices à courant triphasé de 25 000 KVA avec des turbines Parsons horizontales « à double courant » d'une puissance de 40 000 ch et faisant 750 tours. Dans la station centrale rhéno-westphalienne on rencontre deux turbos à 21 500 KVA. Les lignes électriques les plus importantes transportant du courant triphasé sous plus de 100 000 volts sont actuellement les suivantes : une ligne à 140 000 volts sur le fleuve Au-Sable, 380 km en voie d'exécution dont 200 km déjà achevés jusqu'à Flint (Michigan); la ligne de Lauchhammer de 110 000 volts (maximum 25 000 ch) en service; la ligne de l'Etat d'Ontario (Canada), de 110 000 volts, avec 300 km de développement, destinée à utiliser 85 000 ch, empruntés aux chutes du Niagara; la ligne de 136 km et à 100 000 volts

transportant 28 000 kw jusqu'à Montréal pour la compagnie « Shawinigan Water and Power ». La compagnie « Pacific Light and Power » de Los Angeles doit, en raison des conditions climatériques favorables dont elle bénéficie, utiliser une ligne de transmission de 450 km qui transportera le courant, donné par une chute d'eau, sous 150 000 à 175 000 volts.

Parmi les remarquables installations de machines qui représentent les tout derniers progrès réalisés dans le domaine électrotechnique, on peut donner les détails suivants :

La nouvelle double usine électrique de Chicago, appartenant à la compagnie Edison, avec 2 × 6 × × 20 000 = 240 000 kw, dont l'aménagement doit entraîner une dépense de 100 millions de fr, sera le plus grand établissement de son espèce. La puissance des transformateurs a été portée jusqu'à 14 000 KVA et la plus haute tension jusqu'à 750 000 volts au régime de 500 VA. La plus puissante batterie d'accumulateurs se rencontre dans la sous-station de la rue McChellan à Baltimore (Maryland). Les plus grandes machines à courant continu se trouvent entre les mains de la compagnie « Southern aluminium », de Whitney (Caroline du Sud); il s'agit de sept unités chacune à 250 volts, 20 000 ampères, 5000 kw, faisant 170 tours. Le plus grand convertisseur a une puissance de 7500 kw, et le plus grand moteur une puissance de 16 000 ch. Tous ces résultats, obtenus par les constructeurs électriciens, seront sûrement dépassés dans l'avenir. Il convient de noter que M. Lamme, après de longues et nombreuses expériences, est parvenu à construire une machine unipolaire de 2000 kw qui donne, depuis assez longtemps déjà, des résultats satisfaisants.

En connexité avec les stations intercommunales, on emploie couramment des transformateurs portatifs qui permettent de se rattacher, en un point quelconque, à une canalisation de haute tension, pour donner au courant disponible une basse tension. Les câbles transportant du courant triphasé sous 50 000 volts sont aujourd'hui d'un fonctionnement absolument sûr.

En ce qui concerne la quantité des instruments électrotechniques fabriqués en Allemagne, on peut évaluer la production des deux plus grandes entreprises allemandes de construction à une machine ou un transformateur par minute de la journée de travail de 9 heures. Les moteurs électriques sont partout employés et donnent partout de bons résultats, notamment dans l'industrie du bâtiment pour l'actionnement des monte-charges de briques et de mortier, des machines à mélanger le béton, des grues, des demoiselles, des pompes, des compresseurs; dans les industries les plus diverses comme, par exemple, pour l'actionnement des machines de battage de tapis, des pétrins, des machines de battage des sacs, des batteuses, des hachoirs et des pilons dans le grandes cuisines, etc. Dans la petite industrie, l'alimentation en courant électrique a conquis une place importante, comme le montrent les conditions notées ci-dessus à propos de Berlin. Mais, même dans l'habitation privée, la source électrique d'énergie et de chaleur est fort recherchée. C'est que les appareils électriques de chauffage et de cuisson, sous leurs formes les plus récentes, tirent meilleure parti de la chaleur. A Milwaukee (Michigan), on rencontre de très grands fours électriques pour la cuisson du pain. Les coussins, les chauffe-pieds électriques et en outre les tapis avec tissu métallique conducteur sont très recherchés. Des quantités d'églises sont chauffées électriquement. Des améliorations importantes ont été obtenues dans le domaine des horloges électriques avec dispositifs de contrôle ou de signaux, ainsi que dans le domaine des dispositifs de sécurité. Des appareils électro-magnétiques, disposés sur la machine-outil, facilitent la mise en place des pièces à travailler. Les thermomètres électriques à distance permettent dans le chauffage central, devenu très populaire en ces derniers temps, le contrôle de toutes les pièces chauffées à partir d'un point unique.

Les fours électriques pour fabrication de l'acier ont eu leur rendement considérablement augmenté. En 1911, la production électrique de l'acier s'élevait à 66 654 tonnes pour l'Allemagne, 29 105 tonnes pour les États-Unis, 22 867 tonnes pour l'Autriche-Hongrie et à 13 850 tonnes pour la France.

Pour l'obtention du ferro-silicium, on construit en ce moment à Ugines (Savoie) un four Girod de 10 000 kw. A Sheffield (Angleterre), après des expériences préliminaires qui ont duré plusieurs années, on a construit la première grande aciérie électrique (d'après le système Stobie : un four électrique à courant triphasé de 15 tonnes, un four à courant alternatif de 5 tonnes et un petit four auxiliaire à 150 kg). Dans le four à courant triphasé, on est parvenu à obtenir, sans arc, de l'étain présentant 96 0/0 de pureté.

Entre les deux grandes entreprises qui se font concurrence sur ce terrain, une entente est intervenue si bien, que désormais la société pour aciéries électriques et la société Paul Girod vont exploiter en commun leurs brevets respectifs. Ce sera la fin de la lutte acharnée entre les fours à induction et les fours à arc. A côté des fours pour fabrication électrique de l'acier, a fait son apparition, depuis un an ou deux, et cela sans que la chose ait provoqué grand bruit, le haut fourneau électrique pour production du fer brut. Après plusieurs échecs, on est parvenu à Danmarfvet (Suède) à amener électriquement, en provenance de la chute de Trollhättan, à un four de fusion chargé de charbon de bois et destiné à produire quelque chose comme 7500 tonnes par

an, l'énergie calorifique suffisante; aux essais, avec une consommation d'énergie de 1736 kw-heure et de 336 kg de charbon de bois, on a réussi à fondre une tonne de fer brut. De nouveaux fours de 2500 à 3500 ch sont en construction dans la région de la chute de Trollhättan. En Californie également, à Hérould on The Pitt, on a réussi, dans ces derniers temps, à construire des hauts-fourneaux semblables qui donnent de bons résultats.

La concurrence entre constructeurs de lampes à incandescence a donné de grands perfectionnements techniques et d'importants résultats économiques, ainsi que le montre le rôle considérable que jouent aujourd'hui les lampes à filament métallique. Le filament métallique étiré présente une solidité mécanique suffisante contre les chocs et les ébranlements : c'est ce que montre l'emploi toujours plus étendu des lampes à filament métallique pour l'éclairage des trains. Comme source d'éclairage, on emploie des générateurs construits d'après différents systèmes. En Allemagne, en Angleterre, en Amérique et en Autriche, on a des quantités de trains disposant aujourd'hui d'un pareil éclairage électrique. Pour obtenir une meilleure utilisation du filament métallique, un petit transformateur abaisse la tension, dans les lampes à réduction, à des valeurs minimes. Afin de faire concurrence au filament étiré, les techniciens s'appliquent aujourd'hui à fabriquer industriellement et à bas prix le filament à la pâte (avec des appareils donnant simultanément jusqu'à 2000 filaments). Les essais effectués avec les lampes à arc à courant triphasé ont démontré que ces dernières peuvent soutenir la concurrence (consommation de 0,1 watt par bougie). La lampe au quartz, qui donne une lumière blanche, trouve un emploi moins étendu que la lampe à arc; elle se construit pour le courant continu et le courant alternatif.

La lampe à vapeurs de mercure a été perfectionnée au point qu'elle donne une lumière blanche au lieu de la lumière violette crue. La lumière Moore émet une lumière blanche parfaitement pure avec un spectre semblable à celui de la lumière solaire, si bien qu'il est devenu possible d'éclairer artificiellement des salles exactement comme avec la lumière naturelle. Dans l'un des plus grands magasins de Berlin, par exemple, on rencontre une salle ainsi éclairée pour permettre la détermination des couleurs même après le coucher du soleil. Plus de 300 installations de lumière Moore ont été aménagées à Berlin dans la première année qui a suivi l'apparition de ce système d'éclairage.

La lampe électrique a remporté dernièrement une victoire, sur toutes les autres sources lumineuses, dans l'industrie minière. Un concours organisé par le gouvernement britannique pour la détermination de la meilleure lampe pour mineurs a pris fin par l'octroi de la plus haute distinction aux lampes électriques à accumulateurs de trois ingénieurs allemands. Le concours de l'Union pour les intérêts miniers de la région de Dortmund, provoqué sans doute par le grave sinistre qui a dévasté la mine Lothringen, près de Gerthe, réclame également la construction de lampes électriques pratiques pour les travaux souterrains.

Les succès de la société radiotélégraphique allemande « Telefunken » ont fait que la compagnie Marconi s'est mise d'accord avec elle et que les deux parties ont abandonné leurs instances réciproques en violation de brevets devant les tribunaux. Le nombre des stations radiotélégraphiques, flottantes et terrestres, s'élève aujourd'hui à environ 2900 unités; 2450 stations flottantes (dont environ 800 du système Telefunken et 900 du système Marconi communiquent avec à peu près 450 stations côtières dont 98 Telefunken et 123 Marconi). Seulement 15 0/0 de toutes les stations flottantes et côtières sont construites d'après d'autres systèmes (notamment ceux de De Forest, Lepel, Poulsen, etc.). En février 1912 on évaluait le nombre des stations terrestres à 1100 dont 243 aux Etats-Unis, 93 en Grande-Bretagne, 83 en Allemagne, 58 en Russie et 40 en France.

Les chutes du Rjakonfos, les plus puissantes de l'Europe, sont aménagées jusqu'à concurrence de 250 000 ch pour la production du salpêtre dans le four à arc. Les neuf plus grandes stations hydraulico-électriques scandinaves, utilisées principalement pour l'industrie du fer et celle du carbure de calcium, doivent être provisoirement aménagées pour fournir un total de 670 000 ch. L'usine du Missisispi est construite pour 300 000 ch. Au Japon on aménage actuellement les chutes de la rivière Nippaschi, avec le concours effectif de l'industrie allemande, pour 73 500 kw; le courant, sous 100 000 volts, sera transmis jusqu'à Tokio, soit au travers d'une distance de 233 km.

Pour l'utilisation électrique du flux et du reflux, on construit actuellement une petite station expérimentale entre l'île de Nordstrand et la ville de Husum, qui doit être achevée en 1913. On espère pouvoir obtenir 5000 ch avec une chute de 0,8 m.

Le barrage de vallée établi à Mauer, sur le Bober, a été mis en service. Il peut retenir un maximum de 50 millions de m^3 d'eau; la réserve normale sera de 20 millions de m^3; la chute, de 28,6 m de hauteur, doit être mise en valeur au moyen de quatre turbines Francis, chacune de 1800 ch. Le plus grand barrage de l'Europe sera celui de la vallée de l'Eder, près de Fulda, dont les travaux préliminaires sont aujourd'hui achevés. Au moyen de l'énergie hydraulique ainsi captée, on doit alimenter 19 districts de Hesse-Nassau, de Hanovre, de Westphalie et de Waldeck. Ce barrage est construit par l'administra-

tion des ponts et chaussées avec une subvention de l'Etat prussien. — G.

TRACTION

Installations de traction par courant continu à 2400 volts.

Après une entrée en scène triomphale, la traction électrique par le courant alternatif monophasé a subi un certain insuccès dans son application pour le service des lignes secondaires. Du moment où l'on n'a pas à électrifier des lignes de grande étendue, dans des régions pauvres en distribution d'énergie, la valeur de ce système réside surtout dans ce fait qu'il sauvegarde l'avenir; il est incontestable que plus tard, il deviendra le plus économique; mais, dans le présent, ses avantages peuvent être insuffisants à compenser les dépenses supplémentaires qu'il comporte comparativement au système à courant continu.

La portée d'utilisation de celui-ci, sa valeur économique, a d'ailleurs été sensiblement augmentée par l'emploi de hautes tensions sur le fil de ligne; la tension de 750 volts avait déjà procuré une économie sensible; avec celle de 1200 volts, l'amélioration est devenue plus notable encore et l'on arrive aujourd'hui à de très bons résultats avec une tension de 2400 volts. D'autre part, l'on a introduit dans les installations à courant continu à haute tension certains perfectionnements de construction réalisés sous l'influence de l'application du courant alternatif : il en a été ainsi, par exemple, pour la ligne aérienne que l'on établit actuellement avec une suspension élastique, inspirée du système caténaire, de manière à pouvoir tirer tout le bénéfice possible de la réduction de section de cuivre que permet l'utilisation de tensions élevées.

Le nombre des installations à 2400 volts n'est pas encore élevé; il n'y a que quelques lignes qui fonctionnent avec cette tension; elles ont d'ailleurs donné de bons résultats. Une nouvelle ligne, plus importante qu'aucune des précédentes, est en voie d'achèvement en Amérique, pour le *Butte Anaconda and Pacific Railway*.

La Compagnie du *Butte Anaconda and Pacific Railway* exploite, par la traction à vapeur, une ligne de chemin de fer de 50 km environ de longueur comptant approximativement 182 km de voies simples, en comprenant les voies de garage, de manœuvre, etc...; à la suite des résultats obtenus dans une précédente intallation à courant continu, celle du *Chicago, Milwaukee and Puget South Railway*, elle a décidé d'électrifier cette ligne, en y appliquant le système en usage sur le chemin de fer prédésigné; elle équipe dans ce but toutes ses voies principales, en ne laissant de côté que les voies de garage, d'embranchement, etc.; l'électrification est ainsi appliquée à 145 km de voies environ. Le trafic de la ligne est principalement représenté par le transport des minerais, entre les mines de Butte et les établissements métallurgiques d'Anaconda; le mouvement annuel est de 5 millions de tonnes; les transports sont effectués au moyen de trains de 50 wagons d'acier et pesant 3400 tonnes. Le service électrique sera assuré par des locomotives de 75 tonnes.

Locomotives à marchandises. — Quinze locomotives sont nécessaires. On a adopté des locomotives à truck articulé, à 4 essieux; chaque essieu est actionné par un moteur à pôles de commutation, marchant par deux en série, mais conditionnés pour pouvoir supporter la tension de 2400 volts, la ventilation naturelle de ces moteurs est très bonne, néanmoins on applique une ventilation forcée; l'effort de traction normal est de 12 000 kg à la vitesse de 24 km à l'heure; l'effort de démarrage, de 20 000 kg; les roues ont 1165 mm de diamètre, la prise de courant s'effectue au moyen d'un rouleau à support pantographique. Le contrôle se fait au moyen de dispositifs électromagnétiques à courant continu; le courant nécessaire est fourni par un dynamoteur qui sert également à l'alimentation des lampes; cet appareil comporte deux enroulements, l'un à 1800, l'autre à 600 volts, mis en série l'un avec l'autre.

Locomotives à voyageurs. — Les locomotives à voyageurs sont équipées de la même façon que les locomotives à marchandises, elles ne diffèrent de celles-ci qu'en ce qui concerne le rapport de réduction des renvois; elles sont en effet conditionnées pour fournir une vitesse de 75 km à l'heure en remorquant en palier trois voitures à voyageurs, le mouvement des voyageurs n'est pas très développé et il est représenté uniquement par un service local. Les voitures sont éclairées et chauffées électriquement, l'éclairage se fait sous une tension de 600 volts à l'aide du courant fourni par le dynamoteur de la locomotive et le chauffage sous 2400 volts.

Sous-stations. — Il y a deux sous-stations exactement semblables, l'une à Butte, l'autre à Anaconda, soit à 42 km environ de distance; chacune d'elles est équipée de 2 moteurs-générateurs synchrones de 1000 kw, chaque groupe se compose d'un moteur synchrone alimenté sous 2300 volts, 60 périodes et tournant à 720 tours par minute et de 2 dynamos de 500 kw compound, à pôles de commutation, fonctionnant en parallèle : deux groupes moteurs-générateurs de 50 kw avec moteur d'induction fournissent l'excitation, les groupes convertisseurs principaux peuvent supporter pendant 5 minutes une surcharge de 200 0/0.

Station centrale. — L'énergie est achetée à la *Great Falls Power Company*, qui la fournit à 102 000 volts, 60 périodes; un régulateur automatique établi à chaque station assure la cons-

tance de la tension aux bornes des moteurs principaux.

Ligne de prise de courant. — La ligne de prise de courant est établie sur une suspension caténaire flexible, avec supports à bras latéraux et transversaux, les rails sont éclissés électriquement, mais il y a de plus un conducteur de retour placé sur les poteaux de support. — H. M.

Bibliographie

La télégraphie sans fil, par M. E. Girardeau. Une brochure, format 24 × 15 cm, de 34 pages, avec 23 figures.

Dans ce mémoire, l'auteur traite la question de l'application de la résonance à la télégraphie sans fil, ainsi que celle de la télégraphie sans fil à grande distance avec service rapide.

Manuel pratique du chauffeur-wattman (*conducteur de taxis, autobus, autos de maître, métros, tramways à moteurs à vapeur, à pétrole, électriques, etc.*), par H. de Graffigny. Un volume, format 19 × 12 cm, de III-360 pages, avec 130 figures. Prix, broché : 4 francs; cartonné : 4,50 fr (Paris, J. Hetzel, éditeur).

Ce manuel pratique a été écrit pour tous ceux qui pratiquent déjà ou se destinent au métier de conducteur de voitures automotrices.

On y trouve, résumés avec précision et clarté, tous les renseignements d'ordre professionnel concernant les moteurs, les générateurs, les transmissions et les commandes des véhicules à traction mécanique.

Les treize chapitres de ce manuel sont consacrés successivement aux sujets suivants :

I. — La profession du chauffeur-wattman.
II. — Les véhicules à traction mécanique en service.
III. — Les véhicules à vapeur et à air comprimé.
IV. — Les véhicules à traction électrique.
V. — Conduite et entretien des automotrices électriques de tramways.
VI. — Les chemins de fer électriques.
VII. — Les automobiles à moteur à pétrole.
VIII. — Les autobus.
IX. — Exploitation, conduite et entretien des autobus.
X. — Conduite rationnelle des véhicules à pétrole.
XI. — Les difficultés et les obstacles de la route.
XII. — Entretien et réparation des moteurs et voitures.
XIII. — Législation et police de la circulation.

Traité complet d'analyse chimique appliquée aux essais industriels, par J. Post et B. Neumann. 2e édition française traduite et augmentée par G. Chenu et M. Pellet. Tome III, second fascicule. Un volume, format 24 × 16 cm, pages 465 à 902, avec 8 figures. Prix, 15 francs (Paris, librairie scientifique A. Hermann et fils).

Ce fascicule termine cet important traité qui n'est pas une simple traduction, mais une édition complètement mise à jour.

Cette partie de l'ouvrage est consacrée à l'analyse et aux essais des produits provenant de la distillation du goudron de houille ainsi qu'aux matières colorantes minérales et organiques.

Nouvelles

Tramways dans la Haute-Loire.

Le Conseil général a nommé une commission qui aura à étudier le projet d'installation d'un réseau de tramways dans l'arrondissement d'Yssingeaux.

* * *

Exploitation des forces hydrauliques du Haut-Rhône.

Le *Républicain de l'Ain* nous apprend que les demandeurs en concession de l'exploitation des forces hydrauliques du Haut-Rhône, les auteurs du projet Blondel, Harlé et Mahl et ceux du projet Bellegarde-Malpertuis se sont mis d'accord. Ces trois groupements se sont associés pour l'exécution des travaux et s'en rapportent au ministre des travaux publics pour fixer le projet à exécuter.

* * *

La concession de l'éclairage à Foix (Ariège).

Le cahier des charges relatif à la concession de l'éclairage vient d'être distribué aux membres du Conseil municipal.

Le futur concessionnaire sera tenu d'acheter l'usine à gaz existante et ses dépendances.

La concession sera accordée à celui qui fera le plus fort rabais sur les prix maxima qui sont :

0,22 fr le kw-heure et, à forfait, 20 fr par an pour la lampe de 10 bougies, 27 fr pour celle de 16 bougies et 30 fr pour celle de 20 bougies.

Le concessionnaire devra aussi prendre possession de l'usine communale dite « Moulin de l'Ariège » et payer à cet effet à la Ville une indemnité de 40 000 fr.

***

Installations en projet.

Avesnes (Nord). — Le Conseil municipal vient d'approuver le projet de concession et le cahier des charges pour l'éclairage électrique présenté par la Compagnie du gaz. (Chef-lieu d'arrondissement de 6013 habitants.)

La-Bégude-de-Mazenc (Drôme). — La municipalité est en pourparlers avec la Société de distribution d'énergie électrique pour l'installation d'un réseau de distribution. (Commune de 1524 habitants du canton de Dieulefit, arrondissement de Valréas.)

Bois-Colombes (Seine). — Le projet de concession présenté par la Compagnie du secteur de la Rive Gauche, pour l'établissement d'une distribution d'énergie électrique, vient d'être approuvé par le Conseil municipal. (Commune de 14 695 habitants du canton de Courbevoie, arrondissement de Saint-Denis.)

Brionne (Eure). — La municipalité est saisie d'un projet de distribution d'énergie électrique présenté par M. Préel, ingénieur au Neubourg. (Chef-lieu de canton de 3351 habitants, arrondissement de Bernay).

Chalons-sur-Marne (Marne). — Le projet de cahier des charges pour une distribution d'énergie électrique va être discuté par le Conseil municipal. (Chef-lieu du département de 27 808 habitants.)

La Chapelle-Thècle (Saône-et-Loire). — La municipalité vient d'être saisie d'un projet d'installation d'une distribution d'énergie électrique, présenté par M. Planche de Lyon. (Commune de 1420 habitants du canton de Montpont, arrondissement de Louhans.)

Chateau-Gontier (Mayenne). — Une Société a proposé à la Compagnie des eaux et du gaz, d'assurer, sous certaines conditions, l'éclairage électrique. Cette solution éviterait à la Compagnie du gaz d'installer une usine spéciale. (Chef-lieu d'arrondissement de 6975 habitants.)

Chelles (Seine-et-Marne). — La concession d'une distribution d'énergie électrique vient d'être accordée à M. Mallet. (Commune de 4683 habitants du canton de Lagny, arrondissement de Meaux.)

Cheval-Blanc (Vaucluse). — Le projet de concession d'une distribution d'énergie électrique, déposé par M. Cana, a été approuvé en principe par le Conseil municipal. (Commune de 1622 habitants du canton de Cavaillon, arrondissement d'Avignon.)

Coutainville (Manche). — Une station génératrice serait construite à Coutainville pour distribuer l'énergie électrique dans les communes de Blainville (1419 habitants) Agon (1664 habitants) et Gouville (1507 habitants) situées dans le canton de Saint-Malo-de-la-Lande, arrondissement de Coutances. Coutainville (240 habitants) fait partie de la commune d'Agon.

Dourgne (Tarn). — On se propose d'installer une distribution d'énergie électrique. (Chef-lieu de canton de 1578 habitants de l'arrondissement de Castres.)

La Jonchère (Haute-Vienne). — Le Conseil municipal vient d'approuver le cahier des charges relatif à une distribution d'énergie électrique. (Commune de 1543 habitants du canton de Laurière, arrondissement de Limoges.)

Laon (Aisne). — Le Conseil municipal vient d'approuver le projet d'installation d'une distribution d'énergie électrique. (Chef-lieu du département de 15 288 habitants.)

Lascelles (Cantal). — On va construire une usine électrique destinée à alimenter cette commune et les localités voisines. (Commune de 602 habitants du canton Nord et de l'arrondissement d'Aurillac.)

Lens (Pas-de-Calais). — La municipalité vient de nommer une commission pour étudier les propositions présentées par la Compagnie du gaz pour l'installation d'une distribution d'énergie électrique pour l'éclairage. (Chef-lieu de canton de 27 744 habitants de l'arrondissement de Béthune.)

Mauzé-sur-le-Mignon (Deux-Sèvres). — Il y a une Société coopérative en formation pour l'installation de l'éclairage électrique. (Chef-lieu de canton de 1536 habitants de l'arrondissement de Niort.)

Milly (Seine-et-Oise). — Le projet d'installation d'une distribution d'énergie électrique, présenté par la Société l'Omnium français d'électricité, vient d'être mis à l'enquête. (Chef-lieu de canton de 2433 habitants de l'arrondissement d'Etampes.)

Nemours (Seine-et-Marne). — Le Conseil municipal a nommé une commission chargée d'étudier un projet de distribution d'énergie électrique. (Chef-lieu de canton de 5087 habitants de l'arrondissement de Fontainebleau.)

Quimperlé (Finistère). — La substitution de l'éclairage à l'électricité à l'éclairage au gaz vient d'être votée par le Conseil municipal. (Chef-lieu d'arrondissement de 9176 habitants.)

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-St-JACQUES.

La houille verte en Seine-et-Oise.

La définition et la nécessité de ce terme métaphorique, comme celui de houille blanche, n'étant plus à faire connaître dans la présente publication (1), nous allons pouvoir entretenir les lecteurs d'exemples nouveaux hydraulico-électriques qui surgissent un peu partout, et nous commencerons par les plus intéressants, ceux qui concernent les collectivités ou distributions publiques d'énergie électrique.

Il importe cependant, tout en faisant remarquer que le terme de *centrales* est à peu près abandonné, de bien s'entendre sur le sens du *dernier* qui l'a remplacé, et je crois qu'on ne peut mieux le faire qu'en disant : une distribution publique *vend du courant électrique*. Et encore, comme il arrive souvent que cet établissement cumule une autre industrie avec la vente, il sera encore bien plus précis de dire : *il y a distribution publique d'énergie électrique à...*

C'est ainsi, du reste, que les pouvoirs publics, qui commencent à dresser des statistiques détaillées de cette nouvelle industrie, comprennent la chose. La multiplicité des lignes électriques qui se croisent, l'emploi des hautes tensions dont la chute d'un fil sur une ligne téléphonique peut présenter de si grands dangers, rend nécessaire, en effet, un contrôle attentif de tout ce qui concerne le développement de l'électricité.

J'ai eu, du reste, dans l'établissement de mes statistiques intéressant les collectivités, un précurseur, le distingué rédacteur en chef de l'*Electricien*, dont l'ouvrage bien connu, les *Distributions publiques d'énergie électrique*, me fut un premier guide des plus utiles. Puis, j'ai eu l'avantage heureux d'intéresser diverses administrations à ce travail de vulgarisation plein d'actualité, et je suis ainsi arrivé à tenir presque à jour un ensemble des progrès de cette industrie.

Je dis presque, car je me suis borné aux seuls exemples où la puissance hydraulique entre en jeu, mais sans en exclure la combinaison dans laquelle le moteur thermique, quel qu'il soit, contribue à la bonne régularité de marche de l'usine. S'il est évident que, selon les cas, l'une des puissances l'emporte sur l'autre, malgré tout, on utilisera toujours complètement, et en premier lieu, la puissance hydraulique, aussi minime fût-elle. En effet, une fois les premiers frais d'installation de celle-ci amortis, les dépenses de fonctionnement sont presque nulles, puisque l'on économise



Fig. 242. — Le Ru de Gally à Villepreux. Bief de l'usine hydraulico-électrique municipale.

(1) *Electricien* du 20 juillet 1907 : « Parallèle entre la houille blanche et la houille verte » ; et du 18 juin 1910 : « Fusion des houilles blanche et verte. »

le combustible, charbon ou pétrole nécessaire à la puissance thermique, et qui sont, de jour en jour, plus onéreux.

Ceci posé, recherchons les exemples, même fort modestes, de cette nature dans le département de Seine-et-Oise, département qui, au premier abord, ne semble pas favorable aux aménagements hydrauliques; de plus, le voisinage de la capitale, la présence des grands secteurs qui s'étendent sur sa banlieue, semblent éloigner cette éventualité. Cependant, nous allons en relever d'assez curieux. Pour le premier, je suis même assez embarrassé; faut-il le classer comme utilisant un cours d'eau du régime de la « houille verte »? Pourquoi cette hésitation? Vais-je donc avoir la prétention de édcouvrir de la... « houille blanche » dans le voisinage de Paris! Cependant, puisqu'on accepte, pour expliquer ces néologismes, la différence saisonnière des débits, il faudra conclure dans le sens de la seconde métaphore.



Fig. 243. — Intérieur de l'usine municipale de Villepreux.

Voici pour *Villepreux*, 641 habitants, arrondissement de Versailles, canton de Marly-le-Roi, les données caractéristiques recueillies aux meilleures sources : le Ru de Gally, chute 1,40 m, 3 ch, des accumulateurs, installation datant de 1910. Quel résultat pratique pouvait-on obtenir avec une aussi faible puissance? J'allai voir, et je fus fort étonné, comme le lecteur le sera, sans doute.

On avait commencé par établir ici un service de distribution d'eau, dont la pompe, puisant le liquide à la nappe souterraine, était actionnée par un moteur à essence. Comme il ne donnait guère satisfaction, on eut l'heureuse idée d'utiliser la chute d'eau ci-dessus décrite, pour actionner une turbine commandant une dynamo de 15 ampères à 230 volts et, grâce à un transport de 1 km, de remplacer par une réceptrice, le moteur à essence commandant la pompe.

Mais, après quelques heures de marche chaque jour, le réservoir étant suffisamment alimenté, on disposait d'une énergie facile à employer, et, pour commencer, on éclaira les rues. Détail curieux : une pendule, que l'on règle à volonté, se charge automatiquement de l'allumage et de l'extinction des lampes publiques, le soir en été, matin et soir en hiver. Puis, grâce à une batterie d'accumulateurs, une douzaine d'abonnés obtenaient encore une cinquantaine de lampes.

Naturellement, ces douze abonnés firent bien des jaloux, et la petite usine municipale se vit obligée de s'adjoindre, en 1911, une machine à vapeur de 60 ch, compound à surchauffe et à condensation, conduisant une seconde dynamo de 200 ampères à 230 volts, chargeant une nouvelle batterie d'accumulateurs d'une capacité de 500 ampères-heure. Ainsi pourvu, on ne craignit pas de vendre de l'énergie à un charron et d'alimenter, à 900 m, un château dans lequel 200 lampes sont posées, sans oublier plusieurs moteurs électriques si nécessaires à la ferme.

Si, en hiver, on allume la machine à vapeur tous

les jours pour passer les pointes de l'éclairage, en été, deux ou trois fois par semaine suffisent. Ceci a besoin d'être expliqué avec la faible puissance de 3 ch qui doit, comme dans tous les exemples de la « houille verte », éprouver le contre-coup de l'époque estivale.

Eh bien, pas du tout; le ruisseau de Gally mériterait de figurer dans la région de la « houille blanche », en été il a de l'eau, et même beaucoup d'eau. Dans Seine-et-Oise; et en devine-t-on la raison? Voici : il reçoit les égouts de la ville de Versailles, où, comme ailleurs, on use plus d'eau en été qu'en hiver pour l'hygiène! Le ruisseau de Gally reçoit aussi le trop-plein de la pièce d'eau des Suisses, où se déverse le résultat des grandes eaux fréquentes en été. A l'instar du lac de Genève pour le Rhône, cette pièce d'eau joue le rôle de régulateur du débit.

Le Ru de Gally, qui rejoint la Seine par la Mauldre, comptait sur son cours de 20 km treize chutes en activité vers 1880; c'est donc un cours d'eau privilégié. Mais il est à remarquer que ce supplément d'eau qui lui arrive si inopinément est lui-même emprunté à la Seine, attendu que ce sont les six grandes roues hydrauliques du barrage de Marly qui élèvent l'eau pour Versailles et vingt-et-une communes voisines. L'eau ellemême est puisée dans l'île de Bougival, par un transport hydraulico-électrique, tirant son énergie du même barrage. Je reviendrai, par la suite, sur cette installation curieuse, si facile à visiter pour les Parisiens.

Henri Bresson.

(*A suivre.*)

La Dim-a-lite.

Ce nouvel appareil porte un nom qui nécessite une explication. D'invention américaine, il sert à diminuer graduellement la lumière émise par une lampe à incandescence à filament métallique, de là son nom *dim-a-lite*, abréviations des mots anglais *diminish* (diminuer), et *lite* à la place de *light* (lumière), selon la mode américaine.

On sait que les lampes à filament métallique consomment trois fois moins d'énergie électrique que les lampes à filament de carbone, et la plupart des consommateurs ont profité de cette économie pour augmenter le pouvoir éclairant de leurs lampes, ce qui leur permet, néanmoins, de diminuer la dépense tout en ayant un éclairage plus brillant. Aussi n'est-il pas rare de voir remplacer les lampes de 16 bougies à filament de carbone, par des lampes à filament métallique de 25, 32, 40 et même 50 bougies. En admettant une consommation de 3,5 watts par bougie pour la lampe à filament de carbone, et de 1,1 watt pour celle à filament métallique, on voit qu'une lampe de 16 bougies à filament de carbone absorbe 56 watts, et que la lampe de 50 bougies à filament métallique consomme 55 watts. Donc, à consommation à peu près égale, on a au moins trois fois plus de lumière.

L'emploi de lampes à grande intensité lumineuse est certainement avantageux dans certains cas, mais il y a cependant des moments où une trop grande lumière est inutile ou même désagréable, soit, par exemple, dans les chambres de malades, d'enfants, ou encore dans les dortoirs de pensionnats, de casernes, etc. D'autre part dans certaines pièces naturellement sombres, il peut être utile d'augmenter l'éclairement.

L'appareil *dim-a-lite* a été établi pour pouvoir faire varier à volonté l'éclairement d'une lampe à incandescence. De très petites dimensions, cet appareil (fig. 244) est constitué par une chemise cylindrique en laiton à l'intérieur de laquelle se trouve un petit tambour mobile que l'on peut faire tourner dans un sens ou dans l'autre, en tirant sur une chaînette qui y est fixée. Le tambour mobile est solidaire d'une douille à baïonnette qui se fixe dans le support à la place de la lampe; à sa partie inférieure est fixé un support ordinaire à deux pistons destiné à recevoir la lampe. Un frotteur, fixé sous la douille à baïonnette, vient s'appuyer successivement sur une série de plots qui établissent les communications pour diminuer l'intensité lumineuse de la lampe de 30, 50 et 80 0/0 et même pour la mettre en veilleuse. Lorsque l'on tire la chaîne à fond, la lampe s'éteint; en tirant la chaîne à fond en sens contraire, on obtient l'éclairement normal de la lampe.



Fig. 244.

L'emploi de ce petit appareil (1), intercalé entre la lampe et son support, permet donc de

(1) Dépôt à Paris : Simon Brunschwig et Cie, 7, rue des Messageries.

réduire la lumière en réalisant une économie, et d'approprier la lumière aux besoins du moment, de façon à éviter l'intensité lumineuse exagérée et la fatigue de l'œil qui en résulte.

Au point de vue technique, le *dim-a-lite* est plutôt un dévolteur qu'un rhéostat, puisqu'à chaque diminution de l'intensité lumineuse correspond une diminution de consommation d'énergie, comme le prouve le certificat officiel délivré par le Bureau d'étalonnement de Washington, et que nous reproduisons après l'avoir traduit.

Ministère du Commerce et du Travail.

BUREAU D'ÉTALONNEMENT DE WASHINGTON

Essai d'un appareil *Dim-a-lite*.

L'essai a été effectué avec une lampe de 16 bougies qui, sans *Dim-a-lite*, consomme 52,9 watts à la tension de 110 volts.

Avec la *Dim-a-lite* interposée, les consommations d'énergie électrique aux différents degrés d'intensité lumineuse sont résumées dans le tableau suivant :

Positions	Watts consommés	Pourcentage de la consommation totale	Economie de consommation 0/0
—	—	—	—
1	52,9	»	»
2	38,8	73,5	26,5
3	18,7	35,4	64,6
4	14,2	26,9	73,1

Signé : E. Rosa, *Directeur*.

Comme on peut en juger, ce petit appareil est destiné à recevoir de nombreuses applications et contribuera au développement de l'éclairage électrique dans les appartements.

J.-A. M.

Pendule électrique, système Clerc.

Avoir une pendule qu'on ne soit pas obligé de remonter à des intervalles réguliers, plus ou moins longs, c'est le rêve de beaucoup de personnes et un rêve des plus légitimes, surtout lorsque le laps de temps qui sépare deux remontages consécutifs est de quinze jours. Il arrive fatalement un jour ou l'où se demande : « L'ai-je remontée dimanche dernier? Il me semble bien que oui. Mais peut-être me suis-je trompé. » Il y a bien un moyen de s'éviter cette question et un moyen excellent. C'est de remonter toutes les semaines. L'action du ressort est bien plus régulière et la marche en est meilleure, par suite de cette régularité. Mais on peut aussi par distraction, absence ou tout autre motif, oublier une semaine. En tous cas, quel que soit l'intervalle choisi pour cette petite opération, qui ne laisse pas que d'être ennuyeuse pour les gens ayant plusieurs pendules chez eux, il y a une période pendant laquelle fatalement tout s'arrête. C'est celle des vacances. Pour peu que vous preniez trois semaines de congé, lorsque vous rentrez, c'est comme à Monaco, rien ne va plus!

Vous sautez sur vos clés et vous vous mettez en devoir de faire rentrer vos mécanismes dans l'ordre normal. C'est d'une simplicité enfantine ou, du moins, cela paraît tel. Mais attendez la réalité. D'abord, si vous avez plusieurs pendules, il vous faut plusieurs clés. Les carrés ne sont pas les mêmes. Après avoir tâtonné, vous remontez à fond. Vous mettez vos aiguilles à l'heure. Et vous attendez les événements. Ils arrivent généralement sous la forme d'une sonnerie abracadabrante et discordante. L'une de vos machines sonne midi et l'autre 4 heures, alors qu'il en est 8. Vous n'avez pas réfléchi que parmi vos horloges il y en avait deux *à chaperon!*

Dans les contes de Perrault, il est très gentil le petit chaperon! Mais dans une pendule, quel crin! A chaque instant, il amène un décomptage. Vous reculez une aiguille 5 minutes avant l'heure. Crac! elle décompte! Vous avancez cette aiguille pour rattraper un retard accidentel, vous franchissez, sans faire attention, une heure ou une demie, elle décompte! A la rigueur, vous pouvez, dans ces deux cas, en faisant bien attention, parer au décomptage, parce que les aiguilles sont en rapport exact avec les sonneries. Mais quand vous rentrez de vacances et trouvez tout en panne, ce rapport n'existe plus. Chacun de vos deux ressorts s'est débandé à sa fantaisie. Celui du mouvement est resté à l'heure marquée par les

aiguilles, mais l'autre, ou les autres, celui ou ceux de sonnerie, ils ont fini de travailler une heure, dix heures, vingt heures plus tôt. C'est alors le décomptage, l'emberlificotage, l'embrouillamini! Et le recours à l'horloger quelquefois! Un vrai désastre!

Quelle différence avec des pendules qu'on ne remonte pas, qui marchent indéfiniment sans qu'on ait à s'en occuper!

De ces pendules il y en a. Il y en a même de purement mécaniques. On les appelle *Quatre cents jours*. La maison Grivolas s'est fait une spécialité d'en construire qui marchent avec une régularité dont sont absolument incapables les modèles allemands.

Seulement elles ne sont pas à la portée de tous les porte-monnaies. Et puis elles ne sonnent pas

Tandis qu'une pendule à remontage électrique automatique sonne et quand elle a marché avec sa pile un an, deux ans, parfois même davantage, il suffit de débrancher les fils et de remplacer l'élément ou les éléments usés par d'autres neufs.

De ces pendules il existe de nombreux types.

Celui que je voudrais vous présenter aujourd'hui est un des derniers imaginés. Il est à la fois excellent et fort ingénieux. Son inventeur, M. Clerc, l'a d'abord présenté cette année au concours Lépine où il a été justement remarqué.

Les deux figures que nous reproduisons ici, d'après le brevet de l'inventeur, vont nous permettre d'en indiquer sommairement le principe

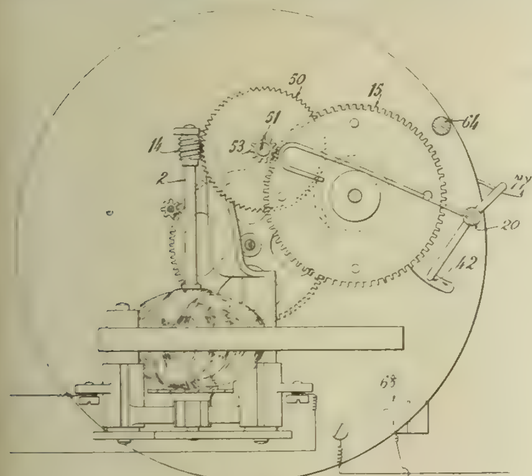


Fig. 245.

et le fonctionnement en faisant abstraction des détails d'exécution.

La figure 245 montre la disposition du moteur de remontage. La figure 246 indique de quelle façon la puissance de ce moteur est utilisée pour faire marcher les aiguilles, une sonnerie ordinaire et même un carillon, comme celui de Westminster, si prisé de nos jours, depuis que les Allemands nous l'ont révélé!

Le mouvement de M. Clerc peut se loger dans

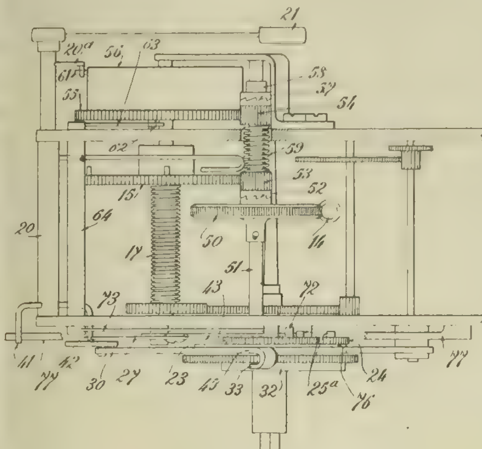


Fig 246.

n'importe quel sujet : marbre, bois, bronze, sans plus de précaution qu'un mouvement ordinaire. Il se distingue d'un mouvement ordinaire en ce qu'il renferme beaucoup moins de roues.

Supposons-le en marche avec ses aiguilles sur le point d'arriver à midi. A l'heure juste, il va se produire une sonnerie réglée par une crémaillère, ou un râteau, pour parler comme les horlogers. Mais en même temps que ce râteau assurera cette sonnerie, et de façon indécomptable, il mettra en action instantanément le petit moteur monté sur l'axe 2. Cet axe, terminé par une vis sans fin 14, fera tourner la roue hélicoïdale 50 calée sur l'axe 51. La rotation de ce moteur cessera immédiatement avec la sonnerie.

On voit sur la figure 246 que la roue 50 porte un embrayage à griffes 52 grâce auquel elle conduit le pignon 53 monté fou sur le même axe qu'elle. Le but de cet embrayage est d'empêcher, de façon absolue, que le moteur puisse remonter à l'envers.

Lorsqu'il fonctionne normalement, la roue 50 tourne en entraînant le pignon 53. Ce dernier conduit alors la roue 15 qui porte les chevilles de levée du marteau de sonnerie. En même temps, il bande le ressort en boudin 17 chargé d'entretenir la marche des aiguilles par le moyen d'un rouage approprié et d'une minuterie ordinaire.

On remarque sur le prolongement de l'axe 51 un second embrayage à griffes, permettant d'actionner par le pignon 54 un tambour 55. La disposition de ce second embrayage montre que le pignon 54 agit seulement dans le cas où le moteur

tourne *en sens inverse* du mouvement qui fait agir le pignon 53.

Cette disposition ingénieuse permet de faire fonctionner successivement la sonnerie de carillon dont les picots sont disposés sur le tambour 55, et la sonnerie normale des heures et demi-heures de la pendule. Un inverseur, commandé par la pendule, détermine le changement de sens du courant qui parcourt le moteur.

Il est évident que le tambour 55 peut être employé à jouer n'importe quel air. Les sonneries s'effectuent sur des tringles. Elles pourraient également se donner sur des ressorts, des gongs ou des tubes.

Au point de vue mécanique, le système de M. Clerc donne lieu à une remarque intéressante.

Le remontage du ressort en boudin s'effectuant seulement pendant la durée des sonneries, il est clair que dans les heures suivant 12, ce ressort sera sensiblement moins bandé que dans les heures précédant 12. Il est donc nécessaire que, indépendamment de l'action du moteur, ce boudin présente une certaine tension lui permettant de compenser les différences de remontage. Cette tension existant de manière à assurer le fonctionnement, la régularité de marche de la pendule ne peut manquer d'être bien suffisante, l'écart entre la tension maximum et minimum du ressort n'étant jamais considérable, étant, en tous cas, infiniment moindre que dans les pendules ordinaires à ressort.

La dépense de courant est insignifiante. Le moteur fonctionne avec deux éléments de pile à liquide immobilisé.

Le poids de ce moteur est de 200 gr environ. Et il peut tourner à 3500 tours à la minute. Il est, par suite, utilisable dans nombre de circonstances, spécialement dans les jouets mécaniques.

Le mécanisme de M. Clerc, dans lequel c'est la sonnerie déclenchée par le mouvement qui opère le remontage de celui-ci, peut se substituer sans difficulté à n'importe quel mouvement ordinaire.

C'est bien le vrai type de la pendule individuelle électrique économique. Fabriqué mécaniquement en série, il ne coûtera pas plus cher que la plus ordinaire des pendules non électriques.

Or, le bon marché est, de notre temps, le levier du succès.

Tant qu'un objet n'est que bon, élégant, soigné, Monsieur Tout le monde se contente de l'admirer et de le désirer. Le jour où, à ces qualités constatées, cet objet joint le mérite de ne pas coûter sensiblement plus cher que son voisin, tout mal fichu sous son clinquant, Monsieur Tout le monde l'achète.

Léopold Reverchon.

L'Exposition annuelle de la Société Française de Physique.

(Suite) (1).

M. H. Calmels présentait une superbe collection de radiographies obtenues avec des plaques particulièrement sensibles préparées par MM. Wratten et Wainwright. Ces plaques permettent d'obtenir, avec des temps de pose très réduits, des radiographies difficiles, telles que les crânes, les thorax et les bassins. L'emploi de ces plaques photographiques spéciales est bien préférable à celui des plaques ordinaires, même en présence des écrans renforçateurs préconisés depuis quelques années et dont elles permettent de se passer.

*
* *

M. J. Carpentier avait présenté de nombreux instruments de mesure.

Parmi les instruments si intéressants exposés, nous signalerons, tout d'abord, ceux dits de « manipulations ».

Ce sont des instruments solides et d'un prix très peu élevé, tout récemment construits dans le but de familiariser les élèves avec les mesures électriques. Cette innovation sera particulièrement appréciée des laboratoires d'enseignement, dont l'outillage devient si onéreux lorsqu'il faut disposer de toute une série d'instruments indentiques, permettant le travail simultané d'un grand nombre d'élèves travaillant par groupes.

Parmi les accessoires composant ce matériel on remarque :

1° Des bobines de résistance en fil de manganin montées chacune sur un socle en noyer muni de deux bornes. Avec ces bobines indépendantes, on peut réaliser toutes sortes de combinaisons et constituer, par exemple, un pont de Wheatstone. Sur chaque bobine est inscrite la valeur de la résistance et l'intensité maximum de courant qu'elle peut supporter. Les séries courantes sont comprises entre 0,1 et 5000 ohms en

(1) Voir l'*Electricien*, n° 1167, 10 mai 1913, p. 289, et n° 1168, 17 mai 1913, p. 307.

suivant l'ordre classique dit « boîte de poids » pour fournir toute résistance à 0,1 ohm près. Des shunts d'ampèremètre remplacent les bobines de résistance, inférieures à 0,1 ohm.

2° Un combinateur à plots, recevant les bobines ci-dessus, pour en effectuer le groupement. L'ensemble forme, en réalité, une boîte de résistances à bobines amovibles.

3° Un galvanomètre à cadre mobile de 200 ohms, modèle mural, pouvant être instantanément transformé en balistique par l'addition de deux petites masses placées sur une traverse portée par le cadre, afin d'en augmenter la durée d'oscillation.

4° Echelle translucide et sa lampe, des clés à contacts, des interrupteurs, etc.

5° Un pont à curseur, composé d'une barre de maillechort de 4 mm de diamètre et d'un fil de 1 mm, tendus parallèlement sur une longueur de 50 cm. Tous deux aboutissent de chaque côté à des bornes distinctes destinées à amener le courant. Du côté du zéro de la graduation de la barre de maillechort est fixée une prise de dérivation. Un curseur à double contact permet de prendre une dérivation, à la fois sur le fil et sur la barre de maillechort, de sorte que l'appareil peut être utilisé comme pont à fil ou comme pont de Kelvin, en le complétant par un circuit approprié. Une règle graduée en millimètres sert à repérer la position du curseur. La figure 247 représente l'ensemble de ces divers appareils. Nous sortirions du cadre de cette simple visite à l'exposition en nous étendant sur les multiples applications réalisables avec ce matériel simplifié et en y joignant les divers schémas de montage (1).

M. Carpentier présentait encore un ohm étalon, un voltmètre étalon contrôlé, plusieurs électrodynamomètres étalons, type universel portatif, des wattmètres à shunt, des boîtes de contrôle, un fréquencemètre Abraham portatif à sensibilités multiples, un ondemètre Ferrié mesurant les longueurs d'onde jusqu'à 6000 mètres, une série d'appareils enregistreurs, un modèle portatif de l'électromètre Abraham Villard mesurant de 5000 à 30 000 volts, un ohmmètre universel Geoffroy Delore, pour la recherche des défauts des câbles et des canalisations, un poste complet de télégraphie multiplex Mercadier-Maguna, et bien d'autres instruments fort intéressants.

L'électrodynamomètre universel affecte les formes du wattmètre transportable à lecture directe. Un bouton commutateur réalise dans l'intérieur de l'instrument les connexions nécessaires pour que l'appareil puisse indiquer successivement les

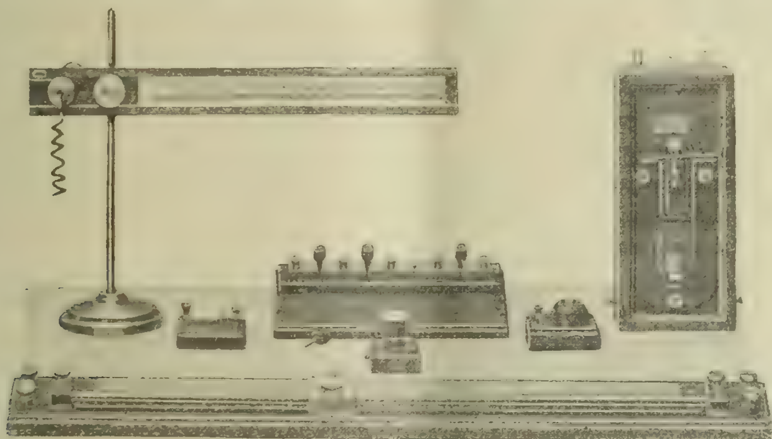


Fig. 247.

volts, les ampères et les watts. Le circuit ampèremétrique est branché sur les réseaux à courants alternatifs par l'intermédiaire de réducteurs d'intensité, ce qui permet d'utiliser un seul instrument pour toute une gamme de sensibilités différentes.

Cette simple nomenclature montre combien la maison Carpentier a développé, depuis ces dernières années, la construction des instruments étalons transportables pour toutes les mesures industrielles. Ce matériel, maintenant au complet, satisfait à tous les besoins et à toutes les exigences de l'ingénieur électricien.

* * *

MM. **Chauvin** et **Arnoux** présentaient une série d'appareils nouveaux ou d'instruments ayant été l'objet d'améliorations récentes.

1° *Voltmètre étalon.* — C'est un volmètre de précision à cadre mobile, pour courant continu,

(1) Voir notice, n° 60, A. 1912 de la maison J. Carpentier.

et à plusieurs sensibilités. Il y a autant de boutons de contact que de sensibilités, celles-ci étant indiquées en face de chaque bouton. En appuyant sur un bouton quelconque, l'appareil fonctionne avec la sensibilité correspondante. Ce dispositif est plus commode que l'emploi d'un commutateur et laisse moins de place aux inconvénients d'une distraction dans le choix de la sensibilité requise.

2° *Ampèremètre étalon.* — C'est un appareil à cadre mobile dont on compense soi-même les erreurs de température provenant de ce que le cadre est enroulé en fil de cuivre, tandis que le shunt est en constantan. L'aimant est, à cet effet, muni d'un shunt magnétique manœuvré par un bouton extérieur à l'instrument, et dont la tête a été graduée expérimentalement en températures. Il suffit de faire une lecture sur le thermomètre placé dans l'appareil, et d'amener devant un repère le trait gravé sur le bouton et indiquant cette température. La correction est ainsi faite par variation du champ magnétique.

3° *Galvanomètre jumelle de laboratoire.* — Sous cette dénomination un peu particulière, MM. Chauvin et Arnoux ont construit une boîte étalon dans laquelle sont réunis les deux instruments ci-dessus.

4° *Shunt en réducteur universel.* — Cet accessoire des boîtes de contrôle permet, par le serrage d'un seul bouton, de changer de sensibilité à volonté. Il est établi pour les sensibilités 2, 10, 50 et 200 ampères.

5° *Potentiomètre d'étalonnement* — C'est un diminutif de potentiomètre, possédant un galvanomètre et une pile étalon. Il sert à repérer un certain nombre de points d'étalonnage, et, par suite, à vérifier la graduation des boîtes de contrôle dans les diverses parties de leur échelle.

6° *Voltmètre électrodynamique de contrôle.* — Ce voltmètre de précision est destiné aux mesures sur courant alternatif et peut s'étalonner en continu. Le cadre mobile, en fil fin, est monté en série avec les bobines fixes magnétisantes, enroulées avec le même fil. La consommation d'un voltmètre de 150 volts ne dépasse pas 0,02 ampère pour la déviation totale de l'aiguille.

7° *Milliampèremètre de contrôle.* — Ce modèle est également du système électrodynamique. La chute de tension, entre les bornes de l'appareil de 500 milliampères, ne dépasse pas 0,5 volt pour la déviation totale.

8° *Wattmètre électrodynamique de contrôle.* — Cet instrument ne diffère des autres wattmètres électrodynamiques de MM. Chauvin et Arnoux, que par la forme particulière donnée à la bobine mobile en vue d'obtenir une graduation proportionnelle.

9° *Wattmètre double de contrôle.* — Il est formé de deux wattmètres semblables au précédent et superposés l'un à l'autre. Les deux bobines mobiles sont montées sur le même axe et ajoutent leurs couples (mesures en diphasé et en triphasé). Ce wattmètre se construit aussi sous forme d'enregistreur.

10° *Multicalorique.* — Ce wattmètre thermique est semblable à celui qui figurait l'an dernier à l'exposition; on lui a adjoint un commutateur à trois positions qui permet, après liaison avec une résistance additionnelle et un shunt appropriés, de lire successivement les volts, les ampères et les watts, soit en continu, soit en alternatif.

11° *Milliampèremètre calorique sensible.* — Cet instrument est fondé sur le principe du bolomètre. Le courant continu ou alternatif à mesurer échauffe des couples thermo-électriques. Le courant continu thermo-électrique ainsi obtenu, proportionnel à l'échauffement, c'est-à-dire à i^2, est mesuré par un galvanomètre à cadre mobile dont la déviation totale est obtenue pour 10 milliampères échauffant le couple.

12° *Mégohmmètre à cadran.* — Cet instrument est composé d'un galvanomètre à cadre mobile à suspension élastique très sensible. Il est branché sur un réducteur universel et fonctionne comme ohmmètre. L'étendue des mesures peut atteindre 8000 mégohms. L'isolement des diverses parties de l'ensemble est nécessairement très soigné.

13° *Nouveau galvanomètre à miroir.* — Ce galvanomètre est remarquable par sa robustesse; les chocs les plus violents ne peuvent briser les fils de suspension du cadre mobile. La déviation du spot est de 1 mm sur une échelle à 1 m avec un courant de seulement 10^{-9} ampères. Le même appareil, dont le moment d'inertie a été convenablement augmenté, sert de galvanomètre balistique. La durée d'oscillation est voisine de 15 secondes et $2{,}10^{-8}$ microcoulomb donnent la déviation ci-dessus indiquée pour le galvanomètre ordinaire.

14° *Galvanomètre à enregistrement photographique.* — La lumière émise par une source lumineuse placée devant une fente verticale est réfléchie par le miroir d'un galvanomètre sur une feuille de papier sensible placée derrière une fente horizontale. On obtient ainsi l'image d'un point. Un métronome à contact, actionnant une petite lampe placée à côté du galvanomètre, produit le tracé d'ordonnées séparées par des temps égaux. La fente horizontale est divisée en fonction de l'intensité du courant, à l'aide de fils fins

tendus transversalement et représentant la graduation; la courbe et les ordonnées possèdent donc des interruptions pouvant servir à tracer des ordonnées à intensités égales.

Signalons, enfin, un pyromètre à cadran, un pyromètre enregistreur, des voltmètres et des ampèremètres à cadre mobile dont la précision ne laisse rien à désirer, malgré les faibles dimensions du boîtier dont le diamètre est seulement de 5 cm.

M. ALIAMET.

(*A suivre.*)

Manuel du Praticien.

CANALISATIONS ÉLECTRIQUES DANS LES IMMEUBLES ET LEURS DÉPENDANCES

(Suite) (1).

V. — RACCORDEMENT DES IMMEUBLES AVEC LA CANALISATION PUBLIQUE

Distributeurs ou grilles de branchement. — Lorsque les canalisations intérieures sont alimentées par des réseaux à trois ou cinq fils, on doit poser à chaque bifurcation, dans la partie située avant le compteur, un appareil spécial désigné sous le nom de *distributeur* ou *grille de branchement.*

Le distributeur est essentiellement formé de deux séries de barres en laiton disposées suivant deux directions perpendiculaires et reliées, l'une à la canalisation principale, l'autre aux canalisations dérivées.

Le nombre de barres de chaque série est égal au nombre de conducteurs de la canalisation qui amène le courant au distributeur.

Le serrage des conducteurs doit être fait au moyen de cuvettes munies de plaquettes de recouvrement et d'écrous, en dessous desquels est interposée une rondelle Grower.

Lorsque les intensités sont supérieures à 30 ampères, on peut substituer au serrage par cuvette, un serrage par étrier.

Les écrous doivent être carrés. Les vis doivent être conformes au système international, avec pas de 0,9 mm pour les vis de 5 mm et de 1 mm pour les vis de 6 mm.

Les différentes pièces traversées par le courant : barres, plaquettes, vis, écrous, etc., ne doivent présenter aucune arête vive.

Les barres inférieures doivent être écartées du socle d'au moins 5 mm et des barres supérieures d'au moins 15 mm.

Les dimensions des différentes pièces des distributeurs sont les suivantes :

	Intensités jusqu'à 30 ampères.	Intensités au-dessus de 30 ampères.
Largeur des barres.	15 mm	20 mm
Epaisseur des barres.	3 mm	5 mm
Intervalles entre les barres.	12 mm	12 mm
Diamètre des vis.	5 mm	6 mm
Côté du carré des écrous	9 mm	10 mm

Le socle des distributeurs doit être en porcelaine, marbre ou toute autre matière équivalente.

Le distributeur doit être enfermé dans une

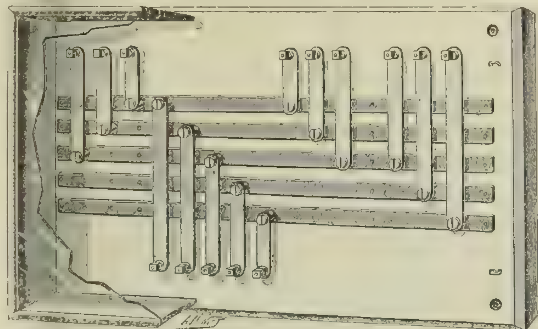


Fig. 248.

boîte servant de couvercle et garnie intérieurement d'une matière isolante et incombustible. Cette boîte doit assurer une fermeture hermétique, être facile à manœuvrer et comporter un dispositif de plombage.

Au passage des conducteurs isolés à travers le couvercle, le jeu doit être aussi réduit que possible et les entrées non utilisées doivent être bouchées.

Le distributeur doit être légèrement écarté de la paroi qui le supporte.

Le concessionnaire a seul le droit de plomber et de déplomber le distributeur et d'y raccorder

(1) Voir *l'Electricien*, tome XLIV, 2e semestre 1912, p. 392 et 404; no 1149, 4 janvier 1913, p. 6; no 1150, 11 janvier 1913, p. 26; no 1152, 25 janvier 1913, p. 54; no 1153, 1er février 1913, p. 69; 1156, 22 février 1913, p. 122; no 1159, 15 mars 1913, p. 164 et no 1168, 17 mai 1913, p. 311.

les conducteurs amenés par les soins du propriétaire ou de l'abonné, afin que les connexions

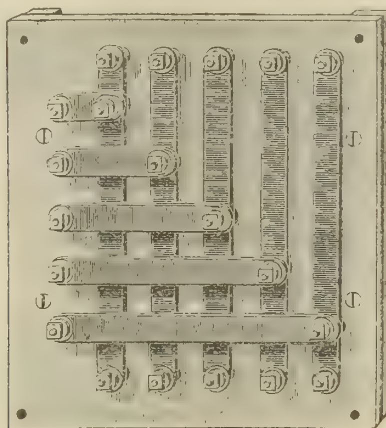


Fig. 249.

puissent être effectuées aussitôt que la vérification des canalisations à raccorder aura été faite.

La figure 248 montre une grille de distribution pour un réseau à cinq fils. Les conducteurs de la distribution sont, respectivement, fixés aux cinq bornes des lames qui se trouvent à la partie inférieure et qui sont reliées aux cinq barres horizontales. Les neuf lames verticales du haut sont destinées à recevoir les conducteurs des différentes dérivations alimentant l'immeuble.

La figure 249 représente une grille de branche-



Fig. 250.

ment à cinq fils pour colonne montante et la figure 250 une grille à trois fils.

Ces modèles de grilles sont montés sur un socle en marbre, les lames sont en cuivre rouge dé-roché et le tout est placé sous un couvercle disposé pour recevoir les plombs.

Les grilles de branchement doivent toujours être munies de coupe-circuit fusibles intercalés au départ des conducteurs constituant les dérivations. La figure 251 représente un modèle de boîte de coupe-circuit quintupolaire avec couvercle en chêne pour cet usage.

Coffrets d'abonné. — Le coffret affecté à chaque abonné renferme les appareils de sécurité (fusibles) servant à brancher ou à débrancher sa canalisation.

Ce coffret doit être placé au minimum à 0,50 m au-dessus du sol. Sur les distributions à courant alternatif à deux fils, le coffret doit être placé au maximum à 1,50 m au-dessus du sol.

Aucune partie du fusible ne doit se trouver écartée du socle de moins de 10 mm. Une cloison isolante et incombustible doit séparer les blocs de

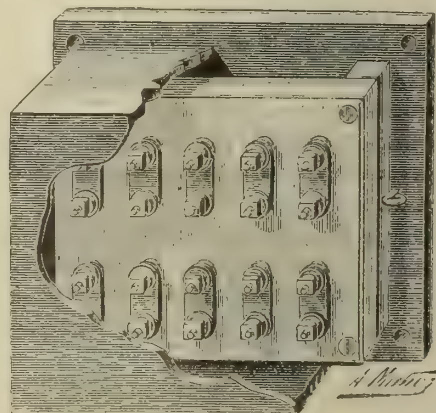


Fig. 251.

polarités différentes sur toute la longueur du coffret et avoir une hauteur suffisante pour dépasser, au moins de 5 mm, les têtes des vis les plus hautes.

Une substance isolante et incombustible, facile à remplacer, doit être placée sur le socle en-dessous des fusibles.

Les blocs doivent avoir une longueur suffisante pour assurer un contact efficace entre le conducteur et le fusible.

Jusqu'à 30 ampères, les blocs du côté des conducteurs doivent être à cuvette avec plaquette de recouvrement, le tout serré par un écrou et une rondelle Grower. Au-dessus de 30 ampères, les blocs peuvent être à cuvette ou à étrier; s'ils sont à cuvette, il faut deux vis de serrage dans le sens de la longueur.

Les pièces traversées par le courant ne doivent présenter aucune arête vive.

Les vis doivent être conformes au système

international avec pas de 0,9 mm pour les vis de 5 mm et de 1 mm pour celles de 6 et de 7 mm.

Les dimensions des appareils contenus dans le coffret doivent être les suivantes :

		Jusqu'à 30 ampères.	de 31 à 100 ampères.	de 101 à 500 ampères.
Largeur des blocs		15	20	40
Epaisseur des blocs		3	5	12
Intervalles entre blocs (parties les plus saillantes)		15	15	25
Longueur utile des fusibles	110 volts	30	40	60
	220 volts	50	60	80
Diamètres des vis		5	6	7
Largeur des écrous		9	10	12

Le socle doit être en marbre, en porcelaine ou en toute autre substance équivalente. L'enveloppe du coffret doit être en fonte lorsqu'il est placé à moins de 2 m du sol. Les parois latérales et le fond doivent être garnis d'une matière isolante et incombustible.

Dans les coffrets placés en saillie, le jeu, au passage des conducteurs, doit être aussi réduit que possible et les conducteurs, en ces points, doivent être protégés par un isolement supplémentaire.

La fermeture des coffrets doit être hermétique; leur dispositif d'ouverture et de fermeture doit

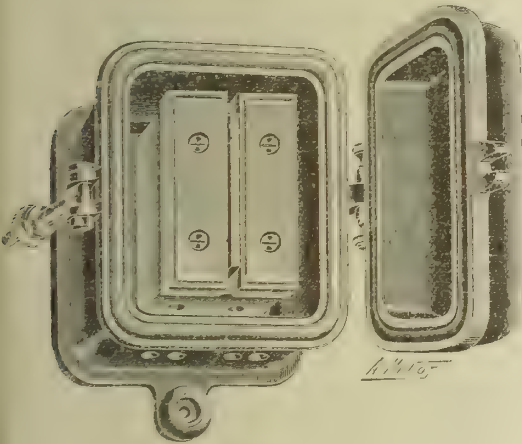


Fig. 252.

être très simple, mais ne doit être manœuvré qu'avec un outillage spécial qui reste entre les mains du concessionnaire ou de ses agents.

Le plombage et le déplombage du coffret, son ouverture et sa fermeture ainsi que la manœuvre des appareils de sécurité qu'il contient sont faits par les soins du concessionnaire seul.

La figure 252 représente un coffret d'abonné en fonte avec coupe-circuit bipolaire. Le couvercle est à charnière et est maintenu par une vis à écrou; il est muni d'un joint hermétique en caoutchouc. L'arrivée et le départ des conducteurs se trouvent à la partie inférieure.

VI. — COMPTEURS.

Conditions que doivent remplir les compteurs. — Les compteurs servant à mesurer les quantités d'énergie livrées aux abonnés par le concessionnaire doivent être d'un des types approuvés par le ministre des Travaux Publics, après avis du comité d'électricité. Pour chaque type, le ministre détermine la valeur des écarts dans la limite desquels les compteurs sont considérés comme exacts.

Pose des compteurs. — Les compteurs sont posés, plombés et entretenus par le concessionnaire.

L'abonné a la faculté de les fournir lui-même ou de demander au concessionnaire de les fournir en location. Si le compteur appartient à l'abonné, le concessionnaire perçoit, à titre de frais de pose, une somme déterminée et, à titre de frais d'entretien, une redevance mensuelle. Lorsque le compteur est fourni par le concessionnaire, ce dernier perçoit des redevances pour la pose, l'entretien et la location. Ces redevances sont variables suivant la puissance et la nature du compteur.

L'emplacement du compteur et de ses accessoires est choisi d'accord entre l'abonné et le concessionnaire. Il doit être placé le plus près possible du coffret.

Chaque compteur à mettre en service doit être vérifié par le concessionnaire en ce qui concerne sa bonne construction, son exactitude et sa conformité aux prescriptions réglementaires.

Le compteur doit être fixé sur un tableau appuyé sur un gros mur ou tout autre support à l'abri des vibrations.

Le bord inférieur de ce tableau doit se trouver, au plus, à 1,70 m du sol.

Le tableau doit être en bois dur et sec de 2 mm d'épaisseur minimum et comporter des emboîtures aux deux extrémités. Les dimensions maxima que le concessionnaire est en droit

d'exiger sont 85 cm de hauteur et 45 cm de largeur.

Le tableau doit être fixé par les soins de l'abonné. Il doit être posé d'aplomb et disposé de manière à empêcher toute dénivellation et tout déplacement à l'insu du concessionnaire. Il doit être écarté au moins de 1 cm de la paroi le supportant.

Les conducteurs du branchement doivent être amenés jusqu'au bas du tableau en laissant une longueur supplémentaire égale à la hauteur de ce tableau, afin de permettre leur raccordement avec les bornes du compteur. Ce raccordement est fait par le concessionnaire seul. Le passage des câbles a lieu exclusivement sur la face antérieure du tableau.

Les bornes de connexion des compteurs doivent être placées à la partie inférieure et disposées de manière que les bornes recevant les conducteurs du branchement soient à gauche et celles recevant les conducteurs de l'abonné soient à droite. Pour les compteurs à trois et cinq fils, les bornes affectées aux conducteurs amenant le courant et celles affectées aux conducteurs d'utilisation du courant, alternent en commençant par la gauche et dans l'ordre qui a été indiqué ci-dessus.

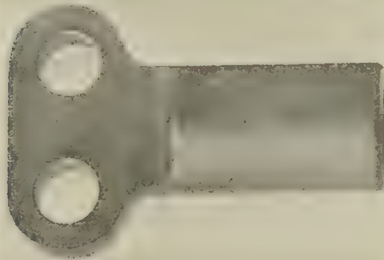


Fig. 253.

Les bornes destinées à recevoir les conducteurs aboutissant au compteur doivent être en laiton et comporter chacune deux vis de serrage. Pour les compteurs d'un calibre supérieur à 100 ampères, les câbles doivent être reliés par l'intermédiaire de cosses en cuivre fixées chacune par deux vis au moins (fig. 253).

Les vis de serrage des conducteurs sur les bornes des compteurs doivent être en fer ou en acier, à tête fendue et renforcés.

Toutes les bornes d'un compteur doivent avoir les mêmes dimensions et être séparées les unes des autres par des cloisons isolantes, afin qu'un court-circuit ne soit pas possible. Les bornes du compteur doivent être protégées par un couvercle indépendant pouvant être plombé. Ce couvercle doit envelopper les bornes et les parties dénudées des conducteurs afin d'éviter toute fraude.

L'enveloppe des compteurs doit empêcher l'introduction de poussières ou d'insectes et doit pouvoir être facilement ouverte ou fermée par le concessionnaire.

L'enveloppe du compteur et celle des bornes doivent être indépendantes et plombées séparément. L'une protège les pièces à manœuvrer pour le réglage du compteur et l'autre l'accès aux pièces nécessitant un entretien courant.

L'enveloppe du compteur doit être munie de fenêtres permettant de voir distinctement la minuterie des compteurs et, s'il y a lieu, une partie du premier mobile pour qu'on puisse facilement compter le nombre de révolutions sans enlever l'enveloppe. Les vitres de ces fenêtres doivent être fixées de façon à éviter l'introduction de poussières et à empêcher la fraude; leur dispositif de fixation devra en permettre le remplacement facile chez l'abonné, sans qu'une soudure soit nécessaire.

Les vis de fixation du compteur sur le tableau doivent être disposées de manière à ne pouvoir être dévissées, une fois le compteur plombé.

Tous les compteurs doivent porter, d'une façon bien apparente, l'indication de leurs caractéristiques techniques : tension, intensité et fréquence s'il y a lieu, ainsi que la valeur en watts-heure équivalant à un tour du premier mobile.

Organes principaux des compteurs. — Le circuit en fil fin doit être fixé aux bornes d'entrée du compteur et doit pouvoir en être détaché aisément.

Les organes de réglage doivent pouvoir être manœuvrés d'une façon certaine et progressive.

Les crapaudines doivent être en pierre de première qualité, bien polies et exemptes de trous et de fentes.

Les minuteries doivent être à cadrans et le nombre de ces cadrans doit être au minimum de 4 jusqu'à 10 hectowatts et de 5 au-dessus de 10 hectowatts. L'unité enregistrée par le dernier cadran sera l'hectowatt-heure jusqu'à 200 hectowatts de puissance et, au dessus de cette puissance, le dernier cadran doit enregistrer des kw-heure. Les autres cadrans doivent indiquer des multiples décimaux de l'unité adoptée qui doit être indiquée de manière bien visible.

Les compteurs qui ne peuvent être vérifiés en comptant le nombre de tours du premier mobile doivent être munis de cadrans fractionnaires

donnant les dixièmes, centièmes et millièmes de l'unité adoptée. Ces cadrans seront d'une couleur différente et ne portent pas de chiffres.

La résistance d'isolement des enroulements entre eux et la résistance d'isolement entre les enroulements et la masse doit être au minimum de 1 mégohm.

Les enroulements doivent pouvoir résister, pendant 15 minutes, à une tension égale à quatre fois la tension de régime et de même nature.

Conditions d'exactitude. — Les compteurs ne doivent jamais marcher à vide. Ils doivent démarrer avec une charge au plus égale à :

1/100 de la charge maximum si elle est égale ou inférieure à 50 hectowatts;

50 watts, si la charge maximum est comprise entre 50 et 100 hectowatts;

1/200 de la charge maximum si elle est égale ou supérieure à 100 hectowatts.

L'erreur relative des compteurs en plus ou en moins, mesurée séparément pour chaque circuit, dans les compteurs à plusieurs circuits, doit être égale, au maximum, lors des essais de laboratoire sur des compteurs neufs, à :

3 0/0 pour des charges égales ou supérieures à 1/10 de la charge maximum;

5 0/0 pour une charge égale au 1/20 de la charge maximum.

Lors des essais, effectués sur place, sur des compteurs en service, les limites ci-dessus de 3 et de 5 0/0 sont portées respectivement à 5 et 10 0/0.

En ce qui concerne les compteurs d'induction, la consommation du compteur, lorsqu'il n'y a pas de débit, ne doit pas dépasser 1,5 watt par 110 volts. Cette consommation ne doit pas être supérieure à 4 watts par 110 volts pour les compteurs des autres systèmes.

A pleine charge, la perte ne doit pas dépasser 1 volt.

Les compteurs de quantité ne sont admis que pour des intensités au plus égales à 10 ampères et la perte de tension avec la charge maximum, ne doit pas dépasser 1,5 volt par 110 volts.

Toutes les conditions qui précèdent sont exigibles :

1° Pour toute tension s'écartant au maximum de 10 0/0 de la tension normale en plus ou en moins;

2° Pour toutes températures comprises entre 0° et 30° C;

3° En ce qui concerne les compteurs pour courants alternatifs, pour toute valeur de la fréquence s'écartant, au maximum, de 10 0/0 de la fréquence normale en plus ou en moins, ainsi que toute valeur du facteur de puissance égale ou supérieure à 0,3.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

ÉCLAIRAGE

L'éclairage électrique des rues en Angleterre.

Pendant l'année dernière, les électriciens anglais ont pris grand intérêt aux modifications apportées dans l'éclairage des rues à Manchester. La principale cause était que la distribution du gaz et celle de l'électricité appartient à la municipalité, et que celle-ci avait décidé de faire une étude comparative des deux systèmes d'éclairage. Des experts ont récemment publié des rapports à ce sujet, et un travail résumant les résultats obtenus par ces experts a été présenté à l'Institution des Ingénieurs électriciens de Londres, à Manchester et à Glasgow, par MM. Pearce et Ratcliff. Après avoir relaté brièvement l'historique de l'éclairage public par l'électricité à Manchester, et la concurrence qui se faisait entre les deux éclairages rivaux, les conférenciers décrirent l'installation de la rue Princesse par gaz à haute tension, et celle par lampes à arc-flamme de la rue Portland; ces deux installations faisaient justement le sujet des rapports des experts Abady et Harrison, publiés récemment, comme nous le disions plus haut. Ce travail donne des détails fort complets sur les essais photométriques effectués, et sur les limites de sécurité et la régularité du fonctionnement, sur les avantages et les désavantages des deux systèmes, ainsi que sur les prix et les dépenses occasionnés respectivement par les deux; puis, ce sont des notes sur la question des différences de coloration, sur les différents types de globes, de diffuseurs, de réflecteurs. MM. Pearce et Ratcliff donnent ensuite les détails suivants sur les lampes à arc de la rue Portland. On a choisi le système à suspension centrale avec un groupe de lumières déterminé et séparées par des intervalles calculés de manière à donner un éclairage maximum pour un minimum de dépenses. En plus du prix initial qui est moindre, le système à suspension centrale présente les avantages suivants qui semblent con-

trebalancer certains des avantages, à savoir : les feeders de distribution peuvent tous être élongés du même côté de la rue; il n'y a plus besoin d'installer de reverbères sur les trottoirs, ce qui les rend libres pour la circulation des piétons; on obtient un éclairage plus complet; en d'autres termes, le rapport de l'éclairage maximum à l'éclairage minimum est moindre qu'avec un éclairage latéral et pour une somme d'énergie donnée. Comme le trafic dans la rue Portland est très dense pendant toute la journée, et plus spécialement de 4 à 6 h. 1/2 du soir, il est nécessaire d'obtenir un maximum d'éclairage par mètre carré. Cette rue mesure 534 m de longueur sur 20 m de large; on y a installé 16 lampes de 550 watts, montées par 4 en série sur les circuits à 200 volts. La distance entre lampes varie de 34,70 m à 37,80 m, à cause des rues transversales. 8 de ces lampes fonctionnent sur un circuit de nuit, et les 8 autres sont éteintes à 11 heures du soir. La commutation s'effectue automatiquement au moyen de disjoncteurs à temps différé, sauf 6 lampes qui sont montées sur des poteaux de tramways munis de traverses; toutes les autres sont suspendues à 8,50 m au dessus du sol au moyen de câbles en fer étiré, maintenus rigides par deux fils d'acier. Aucun dispositif n'a été pris pour abaisser et hisser les lampes. On les nettoie au moyen d'une voiture spéciale à échelier. Ce système a été adopté, après examen attentif de la question, pour éviter les complications et les dépenses d'engrenages et de treuils de descente. Les connexions électriques sont établies comme il suit : du niveau de la rue jusqu'à une hauteur d'environ 2,45 m, un tube d'acier monte le long du mur des maisons. Les câbles de branchements sont élongés dans ces tubes et aboutissent à une boîte de jonction d'où partent les conducteurs isolés qui montent le long des murs et vont aboutir à la lampe par les câbles de suspension auxquels ils sont attachés. Le nombre d'heures de durée des lampes est de 70, mais ordinairement on ne leur en accorde que 65. Quelques modifications ont été, dans la suite, apportées en vue d'améliorer encore les résultats. C'est ainsi que la hauteur de suspension des lampes a été un peu abaissée, afin de faire disparaître l'ombre portée des fils de trolley. On a également modifié la forme des globes et leurs supports, afin d'augmenter et de mieux distribuer les radiations lumineuses. MM. Pearce et Ratcliff rendent compte des expériences et des essais effectués dans ce but et dans la manière de disposer les foyers lumineux et leurs globes ou réflecteurs afin d'éliminer les ombres portées. Ils montrent que les courbes les plus satisfaisantes, au point de vue de la distribution de la lumière, sont obtenues soit avec les globes dépolis extérieurement, ou avec les globes dioptriques avec une partie opalescente à l'extérieur. Ces deux méthodes sont également bonnes et donnent des résultats très peu différents. Les globes dioptriques ont un léger avantage, mais si on met en balance inconvénients et qualités, il y a peut-être supériorité pour les globes partiellement dépolis.

Dans leurs conclusions, les auteurs de ce travail font remarquer que si l'on veut augmenter l'éclairage, étant donné qu'il existe une notable différence entre les prix des lampes à arc-flamme et celles à gaz à haute pression, il suffit de diminuer la distance qui les sépare. On pourrait la réduire à 30 m avec la hauteur adoptée jusqu'ici. D'ailleurs, la conception visuelle d'un éclairage au point de vue de son intensité, dépend largement d'une question de contraste et aussi de la fatigue de l'œil qui joue un rôle important dans cette appréciation. Il y a donc une question physiologique qu'il convient de ne pas négliger. — A.-H. B.

MATIÈRES PREMIÈRES

L'Argental.

On lit dans l'*Elettricista* que M. Mc Adams, connu déjà par un alliage léger et résistant qu'il a fabriqué en lui donnant l'appellation de Mc Adamite, vient de mettre sur le marché un nouvel alliage d'argent et d'aluminium qui présente toutes les qualités de l'argent, sauf le poids. Le nouvel alliage en question, dit *Argental*, peut se travailler de toutes les manières; il prend toujours un beau brillant; il est certainement destiné à remplacer l'argent dans l'horlogerie, l'orfèvrerie, etc. L'argental est blanc comme l'argent et non bleuâtre comme l'aluminium; plus résistant que chacun de ces deux derniers métaux pris séparément, il se montre réfractaire aux acides et aux gaz. Son poids spécifique est seulement un tiers de celui de l'argent sous la même masse. — G.

RADIOTÉLÉGRAPHIE

Un nouveau dispositif transmetteur et récepteur pour la radiotélégraphie rapide

La *Zeitschrift für Feinmechanik* rapporte que des expériences radiotélégraphiques ont eu lieu récemment, entre Poldhu et Chelmsford, avec un nouveau dispositif transmetteur et récepteur, et que l'on est parvenu à transmettre facilement, au cours de ces essais, cinquante mots à la minute. Dans le nouveau dispositif transmetteur, le disque de décharge est monté sur un circuit à haute tension et à basse fréquence, actionné par un transmetteur Wheatstone au moyen de relais convenables.

Quant au dispositif récepteur, il est ou acoustique ou optique. Dans la méthode acoustique, les signaux d'arrivée sont renforcés et ils agissent

sur un téléphone haut-parleur, de manière à pouvoir être perçus à une distance de 15 m de l'appareil. Les signaux en question sont recueillis par un cylindre de phonographe, et ils peuvent être ensuite lus en tout temps. Quand on change la vitesse de rotation du cylindre du phonographe, les signaux se distinguent nettement des bruits occasionnés par les décharges atmosphériques.

Dans la méthode optique, on emploie un galvanomètre à corde qui sert à recueillir les impulsions de courant de même sens, par suite de quoi le filament suspendu entre les pôles magnétiques subit, à chaque impulsion, une déviation. Derrière le filament tourne un cylindre portant un papier sensible à la lumière et enfermé dans une caisse dans la paroi de laquelle on a pratiqué une fente horizontale. Le filament se trouve disposé verticalement devant la caisse en question. Ce filament est exposé à la lumière d'une lampe à arc, et son ombre se trouve projetée, par des lentilles grossissantes, sur le papier sensible à la lumière, lequel se déroule et se rend dans un bain de développement et de fixage. L'ombre du filament apparaît comme un trait linéaire blanc sur un fond noir; sa déviation de la ligne zéro permet de déterminer la forme et la disposition des lettres. Pour recueillir des signaux Morse, on peut, en outre, rendre la fente de la caisse impénétrable à la lumière, sauf en un point qui, en l'absence de courant, se trouve couvert par l'ombre du filament. Les impulsions de courant correspondant aux signaux font mouvoir l'ombre latéralement à cette ouverture lumineuse, en sorte qu'en cet endroit la lumière peut frapper le papier. Selon la durée de la déviation, des points ou des traits noirs apparaissent. Pour renforcer les impulsions, on peut avantageusement faire actionner le galvanomètre au moyen d'un relais. La bande de papier mesure 300 m de longueur et suffit pour noter 5000 mots. — G.

Bibliographie

Nouvelle théorie et calcul des roues-turbines. *(Turbines à eau et à vapeur, pompes et ventilateurs centrifuges, turbo-compresseurs, ventilateurs hélicoïdes, hélices)*, par le Dr Hans Lorenz, traduit sur la deuxième édition allemande par H. Espitallier et H. Strehler. Un volume, format 25 × 16 cm, de XIV-312 pages, avec 121 figures. Prix : broché, 12 fr. 50; cartonné, 14 francs. (Paris, H. Dunod et E. Pinat, éditeurs.)

Après la publication en français des ouvrages de Stodola consacrés aux turbines à vapeur et de Zeuner traitant surtout de l'hydraulique, il a paru utile de mettre entre les mains de nos compatriotes la traduction de l'ouvrage où le professeur H. Lorenz expose une théorie toute générale des roues-turbines envisagées dans l'ensemble de leurs multiples applications.

Les traducteurs ont été confirmés dans ce dessein par la pénurie actuelle de notre bibliographie, non pas certes en savants travaux épars dans les périodiques, mais en ouvrages didactiques condensant l'étude des différents problèmes que pose l'application de l'écoulement des fluides à la mécanique pour en former un corps de doctrine.

Le livre du professeur H. Lorenz a paru, mieux que tout autre, susceptible de combler cette lacune, tant par la portée générale de sa méthode et le lien naturel qu'il établit entre la théorie mathématique du mouvement des fluides et l'hydraulique appliquée que par le nombre d'exemples pratiques qu'il traite.

Cette traduction a été faite sur la deuxième édition allemande, notablement plus développée que la première; elle comprend, en outre, un appendice sur les roues à frottement de Tesla et de Gæde. Cette question, étudiée par le professeur Lorenz dans la *Zeitschrift f. d. ges. Turbinenwesen*, était intéressante à traiter, non pas tant en vue de l'application pratique, assez problématique d'ailleurs, de ce genre de roues, que comme application de la théorie exposée dans l'ouvrage.

Installations téléphoniques. *(Notions spéciales d'électricité, description et fonctionnement des appareils, montage des postes d'abonnés et des postes centraux. Guide pratique à l'usage du personnel des Postes, Télégraphes, Téléphones et des monteurs électriciens)*, par J. Schils, inspecteur des postes et télégraphes. 3e édition. Un volume, format 20,5 × 13 cm, de VIII-326 pages, avec 205 figures. Prix : cartonné, 4,50 fr. (Paris, H. Dunod et E. Pinat, éditeurs.)

Ce livre est destiné à rappeler aux agents chargés du montage, de l'entretien et de la surveillance des installations téléphoniques, les notions élémentaires d'électricité et de magnétisme, la description et l'installation des appareils qui leur ont été enseignées.

La première partie comprend des notions sur l'énergie, en général, et sur l'énergie électrique et magnétique en particulier.

La deuxième partie est consacrée à l'étude du téléphone, du microphone, des appareils accessoires nécessaires à l'installation pratique de ces instruments, enfin au montage des postes d'abonnés.

La troisième partie comprend l'étude des tableaux-commutateurs pour postes principaux d'abonnés et bureaux centraux de Paris desservant, en principe, moins de cinq cents lignes.

La quatrième partie est réservée à des indications générales sur les moyens employés pour rechercher les dérangements.

Enfin, une cinquième partie est consacrée à l'étude sommaire des grands bureaux desservis par des commutateurs multiples *ordinaires* et *à batterie centrale*.

Les appareils et dispositifs nouveaux qui ont été adoptés depuis l'apparition de la seconde édition ont été ajoutés à l'édition actuelle.

Les phénomènes de l'induction, sur lesquels sont basées, pour ainsi dire, toutes les applications industrielles de l'électricité, ont une telle importance que M. Schils a cru devoir ajouter aussi à cette édition une *nouvelle théorie* de l'induction.

Nouvelles

Treizième concours Lépine.

Jeux. — Jouets. — Articles de Paris.
Inventions nouvelles. — Travaux d'habileté.
Industries diverses.

Le 13e Concours Lépine, organisé par l'Association des petits fabricants et inventeurs français, reconnue d'utilité publique, aura lieu, cette année, du 22 août au 29 septembre, au Grand Palais des Champs-Elysées.

Cette manifestation, tous les ans plus considérable, fournit aux inventeurs et aux fabricants l'occasion de faire connaître au public le produit de leur imagination, et, par le certificat de garantie remis à ceux qui en font la demande, protège les inventions, sans aucun frais pendant douze mois, avant la prise facultative du brevet définitif.

Fondé par M. Lépine, préfet de police, en 1901, le concours s'adresse à toutes les branches de l'industrie. Il est ouvert aux artisans de toutes les professions : métaux, bois, cuir, papier, céramique, tissus, etc., etc., à l'exclusion des produits d'entretien et d'alimentation.

Le comité d'organisation adresse un pressant appel à tous les Français qui, ayant créé une nouveauté, cherchent à en tirer profit, soit en vendant le modèle, soit en le lançant dans le commerce.

Le droit d'admission est à la portée des bourses les plus modestes : 5 francs pour les sociétaires, et 15 francs pour les non-sociétaires, agencement et assurances compris.

Des prix nombreux et importants en espèces, objets d'art, médailles et diplômes, seront attribués aux lauréats.

Le règlement du concours est adressé franco à toute personne qui en fait la demande au Siège social de l'Association des petits fabricants et inventeurs français, 151, rue du Temple, à Paris. Téléphone : Archives 20.82.

Les adhésions sont reçues, dès à présent, jusqu'au 2 août, au Siège social; et du 4 au 17, au Grand Palais.

Les modèles devront être apportés au Grand Palais, du 13 au 17 août inclus, dernier délai.

Les modèles adressés par chemin de fer devront nous parvenir jusqu'au 18 août, dernier délai.

Le Comité d'organisation.

***

Installations en projet.

Nogent-sur-Marne (Seine). — Le traité passé avec la Compagnie du secteur de la Rive Gauche a été approuvé par la municipalité. (Chef-lieu de de canton de 11 721 habitants de l'arrondissement de Sceaux.)

Redon (Ille-et-Vilaine). — Des propositions pour l'installation d'une distribution d'énergie électrique ont été présentées au Conseil municipal. Sur la proposition du Maire, il a été décidé qu'il convenait de faire, au préalable, une démarche amiable auprès de la Compagnie du gaz. (Chef-lieu d'arrondissement de 6681 habitants.)

Replonges (Ain). — La municipalité vient de demander à la Société l'Union Electrique d'installer une distribution d'énergie électrique. (Commune de 1612 habitants du canton de Bagé-le-Châtel, arrondissement de Bourg.)

Romainville (Seine). — Le projet de concession d'une distribution d'énergie électrique, présenté par la Société l'Est-Lumière, vient d'être approuvé par le Conseil municipal. (Commune de 4472 habitants du canton de Noisy-le-Sec, arrrondissement de Saint-Denis.)

Sainte-Anastasie (Gard). — La demande de concession d'une concession d'énergie électrique, présentée par la Société du Sud-Electrique, a été l'objet d'un avis favorable du Conseil municipal. (Commune de 856 habitants du canton de Saint-Chapter, arrondissement d'Uzès).

Saint-Benoit-sur-Loire (Loiret). — Le projet d'installation d'une distribution d'énergie électrique, présenté par MM. Chollet et Vallut, a été approuvé en principe par le Conseil municipal. (Commune de 1442 habitants du canton d'Ouzouer-sur-Loire, arrondissement de Gien.)

Saint-Paul-lès-Dax (Landes). — La municipalité a nommé une commission chargée d'étudier l'installation d'une distribution d'énergie électrique. (Commune de 3656 habitants du canton et de l'arrondissement de Dax.)

Terrou (Lot). — Une usine hydraulico-électrique, alimentée par le ruisseau de Marceau, va être installée par M. Pradayrol. (Commune de 895 habitants du canton de Latronquière, arrondissement de Figeac.)

Villejuif (Seine). — La concession d'une distribution d'énergie électrique vient d'être accordée par la municipalité au Secteur de la rive gauche. (Chef-lieu de canton de 6600 habitants de l'arrondissement de Sceaux.)

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S^T-JACQUES.

La commande électrique des ponts.

Notes sur quelques installations récentes.

L'avantage principal de l'application de la commande électrique au service des ponts mobiles est de permettre d'en augmenter les qualités, en accélérant les manœuvres et en réalisant entre les parties un contrôle impératif qui améliore la sûreté du fonctionnement.

Dans la commande des ponts tournants, par exemple, en choisissant des moteurs assez puissants, on pourrait rendre la vitesse du pont aussi grande que l'on voudrait; mais il ne faut pas perdre de vue que la durée du mouvement est très courte, de sorte que l'on est obligé d'arrêter le moteur d'autant plus vite que la rapidité du mouvement est plus grande; il est absolument nécessaire que le pont arrive sans le moindre choc dans sa position finale.

Pour atteindre le résultat voulu, on emploie des limiteurs de course dont le mode de fonctionnement est le suivant:

Lorsque le pont est arrivé à une certaine distance, une barre, une butée ou une autre pièce semblable rencontre le levier d'un interrupteur et en détermine le déclenchement.

Cet interrupteur est inséré dans le circuit du moteur; ce circuit se trouve donc interrompu, l'aimant du frein agit et le mécanisme s'arrête.

Théoriquement, il est facile, par une mise au point préalable, de faire en sorte que le pont s'arrête exactement à l'endroit désiré; mais, en réalité, le chemin que le pont parcourt encore après la mise hors circuit du moteur varie sensiblement, par exemple suivant la pression du vent, la température, le degré d'humidité, etc.

Le dispositif que représente la figure 254 a pour objet d'assurer l'arrêt régulier du pont dans toutes les conditions. Il se compose d'une règle-commutateur appliquée à la partie fixe et d'un limiteur de fin de course qui tourne avec le pont.

Tant que la position n'est pas atteinte, tout le courant passe dans le moteur; lorsque la position est atteinte, le galet placé à l'extrémité du levier bute contre la règle et le levier est amené dans la position II; le courant est alors interrompu; à ce moment, le conducteur doit ramener le coupleur au zéro, pour remettre le moteur en circuit; mais il ne peut le faire marcher qu'à vitesse réduite sur les deux ou trois premiers plots, parce que les connexions sont établies de telle sorte qu'il n'y a du courant que sur les premiers plots du coupleur; le mouvement du pont ne peut se continuer qu'à une vitesse ralentie; le galet vient ensuite buter contre la position supérieure de la règle de couplage, ce qui continue à soulever le levier et coupe définitivement le courant.

Au retour, le ressort auquel le levier est soumis attire automatiquement celui-ci et le replace petit à petit dans la position de pleine vitesse et il

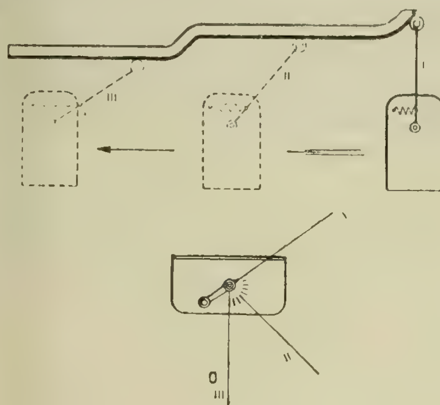


Fig. 254.

ramène tout l'appareil dans la position qu'il doit avoir pour le prochain mouvement.

La commande électrique a encore le grand intérêt d'être très économique.

D'après des mesures effectuées dans la pratique, le service d'un pont-bascule à deux tabliers de 16 m de largeur, jeté sur un cours d'eau de 18 m de largeur, a exigé pour 6899 manœuvres une dépense de 940 fr environ, avec de l'énergie à 31,25 centimes le kilowatt-heure; la dépense est donc de 0 fr 14 par manœuvre; elle ne joue qu'un rôle insignifiant dans le total des frais courants.

Enfin, la commande électrique permet la réalisation de constructions qui seraient impossibles à défaut de ce système; ainsi, elle est à peu près indispensable pour ce genre de ponts; elle est appliquée, en tout cas, pour les différents ponts transbordeurs construits jusqu'ici.

Nous décrivons sommairement ci-après quelques installations récentes de ponts mobiles.

Pont tournant du chemin de fer du Port

de Ruhrort. — Ce pont a 9,4 m de largeur intérieure et 40 m de longueur.

La commande est assurée au moyen d'un moteur à courant alternatif triphasé de 40 ch, 735 tours par minute, 220 volts, 50 périodes, avec induit à bagues de réglage.

Le contrôle du moteur se fait au moyen d'un limiteur de fin de course à vis; le courant est amené par des bagues de contact.

Le pont tourne de 90 degrés, la durée du mouvement d'ouverture ou de fermeture est d'une minute.

Pont tournant du port industriel de Cologne-Deutz. — Ce pont (fig. 255) est conditionné de telle manière que le service peut en être assuré par un seul opérateur qui commande les différents mouvements, y compris ceux des barrières, sans quitter sa place, d'où il surveille librement l'entrée du port et du pont.



Fig. 255. — Pont tournant de Cologne.

Le résultat indiqué a été atteint en établissant entre les différentes parties un contrôle impératif; le verrouillage du pont ne peut être dégagé qu'après la fermeture des barrières des rues d'accès; le mouvement de rotation du pont ne peut commencer qu'au moment où le pont est libéré de ses appuis fixes; enfin les barrières ne peuvent être rouvertes si le pont n'est verrouillé de nouveau sur ses points d'appui; l'amplitude du

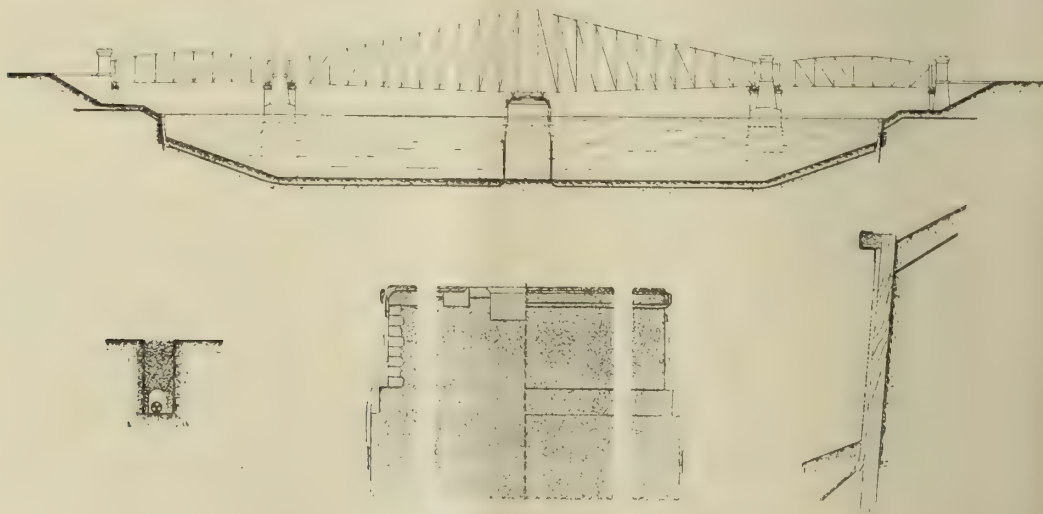


Fig. 256. — Ponts tournants de Langerbrugge et de Terdonck.

mouvement est de 90 degrés; deux freins indépendants permettent d'annihiler sans secousse toute accélération dangereuse due à la pression du vent; la rotation est arrêtée automatiquement quand le pont arrive à la fin de sa course. Le moteur est placé au-dessus du plus haut niveau de l'eau, à 1 m au dessus du chemin du roulement du pont; c'est un moteur monophasé à collecteur de 30 ch, 700 t : m, 500 volts, 50 périodes.

L'équipement électrique comprend, indépendamment de ce moteur, un transformateur de puissance, un interrupteur de verrouillage, un moteur de desserrage du frein, trois limiteurs de fin de course et un contacteur à courant alternatif, ces derniers ayant pour objet de déterminer automatiquement la rupture du circuit du moteur; il y a aussi un compresseur, un poste de commande et des instruments de mesure.

La durée des mouvements complets, opérations préliminaires comprises, est inférieure à 1 1/2 minute.

Pont tournant de Geestemünde. — Ce pont tourne complètement sur lui-même, par déplacements d'un quart de tour, toujours dans le même sens; il a 14 m de largeur; le moteur de rotation est un moteur à courant continu de 30 ch, 440 volts, 510 t : m; le verrouillage est commandé par un moteur de 17 ch, 460 t : m; l'énergie est amenée aux appareils au moyen de câbles souples.

Pont tournant Reiherstieg, à Hambourg. — La commande s'effectue au moyen de moteurs à courant continu, à 440 volts; le moteur servant pour le mouvement de rotation est un moteur de 24 ch; deux moteurs auxiliaires servent à l'actionnement du verrouillage.

Ponts tournants de Langerbrugge et de Terdonck (Belgique). — Ces ponts, établis conformément aux croquis représentés sur la figure 256, sont intéressants.

La commande est assurée au moyen de moteurs triphasés à 220 volts; elle comporte trois moteurs, un moteur pour la rotation et deux pour le verrouillage.

Pont tournant de Zaandam (Hollande). — Ce pont, établi pour le service des chemins de fer, sur la ligne Amsterdam-Zaandam, est le plus grand pont tournant du continent; il se compose de deux parties fixes, de 62 m de longueur chacune et d'une partie centrale pivotante de 128 m; lorsque le pont est ouvert, la largeur du passage libre est de 62 m; l'arête inférieure du pont est de 12 m au-dessus du niveau de l'eau; le poids total de la partie tournante du pont est de 1 1/2 million de kg.

La commande du mouvement de rotation a lieu sur la pile centrale (fig. 257). Deux moteurs à courant continu, d'une puissance de 16,5 ch chacun, actionnent, par différentes transmissions, des arbres verticaux au pied desquels sont montés les pignons qui engrènent avec une couronne dentée, ancrée sur la pile centrale. Il existe deux renvois de mouvement de réserve. A l'intérieur de la couronne dentée se trouve le chemin de roulement circulaire portant le poids du pont tournant par l'intermédiaire de 48 galets. Il faut une minute pour faire tourner le pont de 90°.



Fig. 257. — Pont tournant de Zaandam.

Lorsque le pont doit être fermé, les extrémités sont soulevées sur les piles d'appui au moyen de 2 moteurs électriques d'une puissance d'environ 5 ch. Il existe, en outre, 2 moteurs de réserve. Le verrouillage du pont aux extrémités est effectué au moyen de moteurs de 3 ch.

Les piles construites en avant et en arrière de la pile centrale servent d'appui pour le pont quand il est ouvert; les extrémités du pont peuvent aussi être verrouillées dans cette position.

Il faut environ 30 secondes pour asseoir les extrémités et 20 secondes pour les verrouiller; le courant est produit par une petite station génératrice construite sur la rive et comprenant 2 moteurs à pétrole, 2 dynamos de 40 kw et une batterie d'accumulateurs; le courant est amené à la pile centrale par des câbles posés sous l'eau.

Pont tournant du Gœta-Alf, Trollhættan. — La commande se fait au moyen du courant alternatif triphasé de 30 ch, 380 volts, 50 périodes, 720 t : m; le coupleur est muni de connexions d'évitement de fin de course.

Le pont a 43, 65 m de longueur.

H. Marchand.

Détecteur à cristaux pour radiotélégraphie, système Chaudet.

Ce détecteur à cristaux, de construction particulière, est caractérisé particulièrement par les

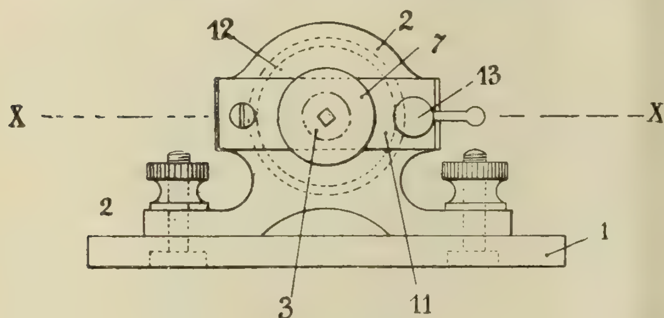


Fig. 258.

moyens employés pour explorer et rechercher rapidement les points sensibles sur la surface des cristaux, ainsi que pour obtenir une pression variable sur les points sensibles, tout en fixant rigidement les cristaux et les pointes lorsque la recherche des points sensibles est terminée et la pression convenable obtenue.

Ces résultats sont atteints par la disposition

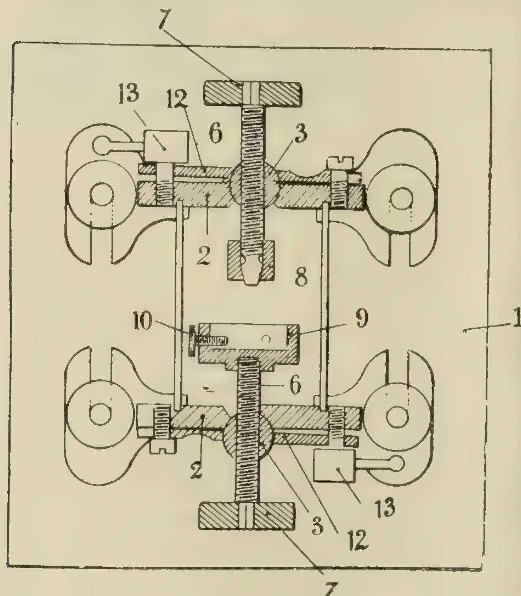


Fig. 249.

donnée à ce détecteur dont la figure 258 est une vue en élévation de face, la figure 259, une vue en plan en dessus, avec coupe suivant la ligne X-X de la figure 258 et la figure 259 une vue de détail.

On conçoit que, sans rien changer au principe régissant la contruction d'un détecteur, il soit possible d'apporter des modifications dans les détails de construction, dans la forme des pièces, ainsi que dans les matières employées.

Le détecteur à cristal (pyrite, silicon, galène ou autre), système Chaudet, est constitué par un socle en matière isolante 1 sur laquelle sont fixés parallèlement deux paliers 2 maintenus par des vis de serrage ou autrement.

Au centre de ces paliers, pourvus, à cet effet, chacun d'un orifice *ad hoc*, est disposée une sphère métallique 3, percée d'un orifice axial fileté 4 et fendue en 5 comme le montre la coupe diamétrale (fig. 260). Une tige filetée 6 traverse chaque sphère 3 et est munie, à son extrémité extérieure, d'une molette de réglage 7, l'autre extrémité intérieure se terminant à volonté :

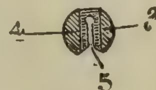


Fig. 260.

a) Soit par une pince à mandrin 8 destinée à tenir une pointe, un balai, un ressort ou autre organe de fonction similaire.

b) Soit par un godet ou cuvette 9 muni de vis moletées 10, ledit godet étant destiné à recevoir le cristal détecteur qui pourra être quelconque, celui-ci pouvant être maintenu dans le godet par tous les moyens connus, tel que, par exemple, un métal fusible à basse température.

Il est évident que les extrémités intérieures des tiges 7 peuvent être également pourvues semblablement, soit de godets, soit de pinces à mandrin, suivant les moyens employés pour rechercher les points sensibles du cristal détecteur.

Chaque sphère 3 est maintenue et peut être bloquée dans son logement pratiqué dans chaque palier 2, par une lame 11 pourvue également d'un logement pour la sphère et comportant une vis de blocage 12, manette ou autre dispositif.

Le détecteur ainsi décrit, on conçoit aisément que pour la recherche des points sensibles du cristal détecteur utilisé, il suffit de déplacer à la main les boutons ou molettes isolantes 7, le montage à rotule des tiges filetées 6 permettant tous

mouvements simultanés rotatifs, latéraux, circulaires, d'avancement et de recul en hauteur, largeur, longueur, ces mouvements permettant la recherche facile des points sensibles et l'obtention de la pression désirée.

Lorsque le point le plus sensible est trouvé, et la pression désirée obtenue par l'avancement de la tige filetée 6 dans la sphère 3, le blocage de l'ensemble est réalisé par le simple serrage de la lame 11, par la vis ou manette 12, serrage qui se traduit, grâce au logement pratiqué dans cette lame, par le resserrement de la sphère fendue 3 autour de la tige 6 et par le coincement de cette même sphère dans son logement pratiqué dans le palier 2.

Un tube de verre 13 est disposé entre les deux supports 2, au moyen de rainures circulaires *ad hoc*, de façon à préserver le cristal des poussières ou autres causes extérieures de perturbation.

En résumé, ce détecteur à cristaux pour télégraphie sans fil, est caractérisé par les dispositifs utilisés pour rechercher les points sensibles du cristal employé, pour obtenir la pression nécessaire des pointes de fixation sur les dits points sensibles et pour bloquer rigidement l'ensemble, en utilisant un montage à rotule par sphères fendues, lesquelles sont traversées par des vis dont les extrémités, opposées face à face, comportent les pointes, godets, cristaux ou autres organes de retenue du cristal détecteur, ces sphères étant montées dans des alvéoles pratiquées dans des paliers et bloquées par des lames de serrage, également munies d'alvéoles.

L'Exposition annuelle de la Société Française de Physique.

(Suite) (1).

M. Cogit et Cie. Parmi les microscopes de recherches de ce constructeur, nous avons remarqué un très intéressant microscope de poche en forme de tabatière, d'une disposition particulièrement pratique et qu'il était bon de signaler.

*
* *

MM. Collot et Lougne exposaient une balance de précision à pesées très rapides. La charge sur les plateaux est constante et la double pesée obtenue directement.

*
* *

La Compagnie française des perles électriques Weissmann présentait, une série d'économiseurs, des lampes à filament métallique de bas voltage et des piles hermétiques à oxyde de cuivre régénérable.

Cette pile à oxyde de cuivre, dite Oxia, constitue un perfectionnement de la pile Lalande et Chaperon. L'oxyde de cuivre épuisé peut être réoxydé par la simple action de l'air. A cet effet, cet oxyde est aggloméré sous forme de pastilles poreuses enfilées sur une âme en cuivre formant l'électrode positive de la pile. On le régénère par simple exposition à l'air. Les vases contenant l'électrolyte, à base de potasse caustique, sont en fer et complètement hermétiques.

*
* *

M. V. Crémieu présentait une cabine destinée à soumettre les malades aux émanations du radium; des appareils de mesure servent à doser le traitement. Cette cabine a été construite, d'après ses indications, par MM. Rietz, Roycourt et Ph. Pellin. Les mêmes constructeurs avaient également établi, pour M. Crémieu, un électromètre idiostatique transportable, un électroscope de torsion et divers autres appareils de mesure pour la radioactivité.

*
* *

MM. Da et Dutilh exposaient quelques-uns de leurs plus récents instruments de mesures électriques, un indicateur de glissement combiné par M. H. *Armagnat* et un luxmètre de M. A. *Blondel*.

L'indicateur de glissement est constitué par un double indicateur de tours dont l'un est actionné par un minuscule moteur synchrone, tandis que l'autre, muni du pointeau habituel, sert à prendre la vitesse angulaire d'un moteur asynchrone. Le moteur synchrone est alimenté par le réseau, par l'intermédiaire d'une résistance appropriée. Un mécanisme commande l'embrayage et le désembrayage simultané des minuteries des deux compteurs de tours. La simple lecture sur les cadrans de ces minuteries permet de déterminer le

(1) Voir l'*Electricien*, n° 1167, 10 mai 1913, p. 289; n° 1168, 17 mai 1913, p. 307, n° 1169, 24 mai 1913, p. 326.

glissement du moteur asynchrone. Il faut, bien entendu, tenir compte du nombre de pôles 2 p du moteur dont on mesure le glissement. Soit N le nombre lu sur le cadran du compteur à pointeau et u celui indiqué par le cadran du compteur entraîné par le moteur synchrone, ou en appelant : g le glissement·

$$g = \frac{n - \frac{pN}{2}}{u}$$

Le résultat est indépendant des variations de fréquence du courant pendant les mesures. L'instrument peut également servir à mesurer la fréquence si l'on dispose d'un chronographe. Pour cela, on ne fait fonctionner que le compteur commandé par le moteur synchrone en reliant celui-ci au réseau à travers une résistance limitant le courant à 0,4 ampère environ. Les cadrans étant au zéro, on lance le moteur par une simple impulsion brusque donnée à la roue de cuivre servant d'induit. On embraye le compteur en même temps qu'on déclenche le chronographe. Au bout d'un temps quelconque, on arrête celui-ci en débrayant simultanément le compteur. Soit N le nombre lu sur le compteur et T le nombre de secondes, la fréquence est

$$F = \frac{2\,N}{T} \text{ périodes par seconde.}$$

Le luxmètre étudié par M. Blondel se compose d'un petit photomètre portatif, permettant de mesurer sans difficultés, au moyen de surfaces lumineuses de comparaison :

1° L'éclairement d'un point quelconque d'une pièce;

2° L'intensité d'une source lumineuse quelconque dans une direction déterminée.

Le principe de l'appareil est le suivant : une lampe à filament métallique rectiligne est placée derrière un diaphragme à ouverture réglable. Dans la partie centrale du filament, l'intensité émise par la lampe est proportionnelle à l'ouverture du diaphragme. En ouvrant donc plus ou moins celui-ci, on dispose d'une source lumineuse qui éclaire d'une quantité déterminée, par l'intermédiaire d'un écran diffuseur, la bande argentée d'un prisme dont l'image est reçue par l'œil;

On vise directement, par l'intermédiaire d'un tube, une petite surface blanche, carton ou tôle dépolie, que l'on place à l'endroit dont on veut mesurer l'éclairement.

Cette surface blanche est vue directement par l'œil à travers l'appareil et paraît coupée en deux par la bande argentée du prisme éclairée par la lampe de comparaison.

En général, ces deux surfaces paraissent éclairées différemment; en réglant l'ouverture du diaphragme, on arrive facilement à obtenir l'égalité d'éclairement.

La lampe de comparaison est étalonnée au laboratoire ainsi que le carton blanc, et le dispositif de lecture est combiné de telle manière que l'on puisse lire directement l'éclairement en lux.

Cet appareil gradué de 0 à 500 permet de faire des mesures d'éclairement jusqu'à 50 lux, sans passer par l'intermédiaire de verres fumés, ce qui est un avantage sur les autres appareils existants qui, d'ordinaire, arrivent difficilement à mesurer 20 lux et qui, pour des éclairements supérieurs, ont besoin de verres fumés.

L'appareil comporte un ampèremètre et un rhéostat montés en série sur le circuit qui va de la lampe de comparaison aux accumulateurs. On peut donc mesurer l'intensité du courant qui passe dans cette lampe et, en agissant sur le rhéostat, maintenir cette intensité à la valeur pour laquelle l'appareil est étalonné. On est ainsi assuré que l'intensité lumineuse de la lampe reste constante, malgré la baisse inévitable de tension qui se produit dans les accumulateurs.

Pour mesurer les éclairements supérieurs à 50 lux, on dispose de deux verres fumés au dixième. En interposant le premier verre entre la source lumineuse et l'œil, on peut mesurer des éclairements de 50 à 500 lux, et en intercalant le second verre de 500 à 5000 lux.

Les éclairements pratiques variant de 0 à 50 lux, les verres fumés ne servent que dans les cas exceptionnels.

Un avantage de cet appareil est la possibilité de régler la distance de la lampe de comparaison par rapport à la bande argentée du prisme intérieur. Ceci permet, si on change la lampe, pour une raison quelconque, de pouvoir toujours se remettre à 50 lux en déplaçant l'ensemble du chariot.

Si on veut mesurer directement l'intensité d'une source lumineuse, par exemple l'intensité horizontale d'une lampe à incandescence, on place en avant de l'appareil un petit écran en verre opale, dont on mesure l'éclairement.

Cet écran étant étalonné, il suffit de se placer à une distance déterminée de la lampe et de multiplier la distance obtenue par un coefficient indiqué pour chaque appareil.

Le luxmètre est accompagné de deux accumu-

lateurs de modèle extra-plat, donnant 8 ampères-heure sous 4 volts; ils sont placés, pour le transport avec l'appareil, dans une gaîne en cuir.

Les dimensions de l'instrument sont de 22 × 12 × 6 cm, celles des accumulateurs de 17 × 10 × 3 cm, et l'ensemble de l'appareil et de ses accessoires est moins encombrant qu'un appareil de photographie 9 × 12.

La maison Da et Dutilh présentait enfin quelques globes et hublots en cristal taillé, dits globes holophanes. C'est pour la Société exploitant ces globes que M. Blondel a étudié le luxmètre.

* * *

M. G. Trevet a construit, pour M. Ch. Féry, un galvanomètre amorti, à aimants mobiles. M. Féry s'est posé le problème de réaliser un galvanomètre à aimants mobiles dont la sensibilité soit plus grande que celle du galvanomètre à cadre mobile, tout en conservant l'apériodicité qui rend si précieux ce dernier instrument. Ce problème a été réalisé en modifiant le classique galvanomètre Thomson de la manière suivante : Au lieu de faire agir une bobine fixe à la fois sur les deux pôles de l'aiguille aimantée, on emploie deux bobines, chacune n'agissant que sur un seul pôle. Il résulte de cette disposition que les courants induits dans les bobines par le déplacement de l'aimant sont infiniment plus élevés que lorsque les deux pôles agissent sur une même bobine. L'amortissement électromagnétique acquiert ainsi une notable valeur au lieu d'être à peu près nul. Dans ces conditions, on peut obtenir l'apériodicité comme dans le galvanomètre à cadre mobile. La sensibilité se trouve être la même que dans les galvanomètres du genre

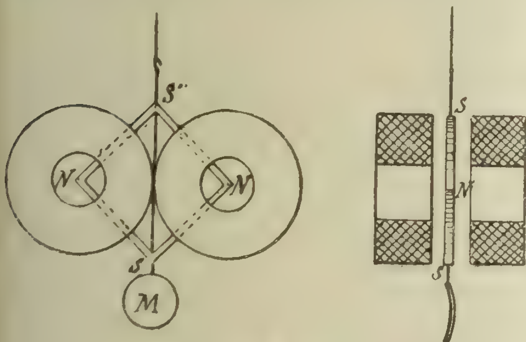


Fig. 261.

Thomson. On profite donc, en même temps, de l'extrême sensibilité de cet instrument et des qualités d'apériodicité du galvanomètre d'Arsonval.

Dans la pratique, les deux bobines agissant sur l'aimant sont de petit diamètre et sont accolées (fig. 261). L'équipage mobile est formé de quatre aimants dont les pôles de même nom sont en regard. Leur ensemble est aussi léger que l'équipage ordinaire des Thomson.

Le modèle exposé avait quatre bobines dis-


Fig. 262.

posées deux à deux par paires. Chaque bobine, d'un diamètre extérieur de 12 mm, porte 160 spires de fil 0,5 mm et la résistance des 4 bobines ne dépasse pas 2 ohms. Le fil de suspension est une fibre de quartz filé. La déviation de 1 mm du spot, sur une échelle placée à 1 m, est obtenue avec un courant de 10^{-10} ampères.

Grâce à cette sensibilité, on peut déceler une différence de température de 0°,0001 C avec un seul élément thermoélectrique cuivre-constantan.

La figure 262 représente l'ensemble de ce galvanomètre. Comme le Thomson, il est muni d'un aimant directeur permettant de régler la durée d'oscillation à quinze secondes environ. Le spot revient au zéro après une seule élongation lorsque les bobines sont fermées sur une résistance égale à la leur qui est de 2 ohms dans le modèle décrit.

*
* *

MM. Ducretet et Roger exposaient 1° le télégraphe Lioret-Ducretet-Roger appliqué à l'enregistrement des radiotélégrammes sur des cylindres de phonographes. Nous avons indiqué le principe de cet appareil dans le compte-rendu de l'exposition internationale de l'heure, en octobre dernier (1);

2° Un nouveau modèle de télégraphe imprimeur rapide, système Pollak et Virag. Le principe de cet ingénieux télégraphe photographique est connu depuis plusieurs années; le modèle exposé présente simplement quelques perfectionnements de construction permettant la transmission de 40 000 mots à l'heure;

3° De nouveaux détecteurs à galène avec dispositif pour recherche rapide des parties sensibles. Ces détecteurs sont appliqués dans des postes muraux de réception de T. S. F;

4° Des appareils pour manipulations électriques, un poste téléphonique extra-léger pour les troupes en campagne, un appareil de M. Fabre pour le lancement des projectiles à bord des aéroplanes et des dirigeables;

5° Un poste transmetteur à note musicale, système Maguna, à courant continu, et un groupe portatif de transmission pour courant alternatif; une lampe à arcs multiples dans l'hydrogène pour téléphonie Poulsen, etc.

M. Aliamet.

(A suivre.)

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

MATIÈRES PREMIÈRES

Utilisation commerciale du tantale.

Aujourd'hui, le tantale est affecté, particulièrement en Allemagne, à des usages multiples. On l'emploie, par exemple, en raison de sa grande résistance aux actions chimiques développées par d'autres corps et aussi en raison de sa ductilité et malléabilité, pour la fabrication de certains appareils de chirurgie. On obtient encore, avec le tantale, des plumes d'une durée exceptionnelle; ces plumes sont aussi élastiques que celles en acier; et, en outre, même quand on les laisse immergées dans l'encre durant des semaines entières, elles ne montrent aucune trace de corrosion. C'est à cause de cette circonstance que les plumes de tantale sont aujourd'hui substituées, dans les stylographes, aux plumes beaucoup plus coûteuses en or. — G.

RADIOTÉLÉGRAPHIE

Rapport de la Commission anglaise sur les divers systèmes de télégraphie sans fil.

La commission technique nommée en Angleterre, il y a trois mois, a publié le 2 mai dernier un rapport sur les mérites des divers systèmes de télégraphie sans fil à grande distance. On doit rappeler ici que le gouvernement britannique a passé, l'année dernière, un contrat avec la Compagnie Marconi pour l'installation d'une série officielle de stations, mais la question ayant été critiquée et discutée aux Chambres et dans la presse, au point de vue de la sagesse et de l'utilité de ce contrat, une commission fut nommée et procéda à une enquête au cours de laquelle il fut démontré que les ministres avaient spéculé sur les actions de la Compagnie américaine Marconi. Nous n'avons pas à envisager ce côté tout spécial de la question, mais simplement à en retenir la partie technique, c'est-à-dire à mentionner que la Commission a étudié les détails des systèmes Marconi, Telefunken, Poulsen, Goldschmidt et Galetti, ainsi que les perfectionnements apportés par l'amirauté anglaise. Après avoir critiqué le terme « système de télégraphie sans fil » qui, d'après la Commission, exprime mal les différences d'appareils employés, elle divise ces systèmes en deux classes, selon le type de générateur à haute fréquence adopté.

Dans la première classe, la production des courants de haute fréquence dépend de décharges donnant des groupes d'oscillations et par suite des trains intermittents d'ondes. Dans la seconde classe, le générateur produit des oscillations qui peuvent être considérées comme continues et qui donnent, par suite, des trains continus d'ondes. A la première série se rattache les systèmes Marconi et Telefunken, à la seconde appartiennent les systèmes Poulsen, Goldschmidt et peut-être Galetti. Le générateur à haute fréquence Poulsen est une modification ou perfectionnement de l'arc chantant alimenté par du courant continu. Le générateur Goldschmidt est une dynamo donnant un courant alternatif d'une fréquence fondamentale de l'ordre de 10 000 périodes à la seconde. La fréquence est accrue par l'emploi de circuits oscillatoires convenablement syntonisés. Le générateur Galetti comporte une série d'éclateurs dis-

(1) Voir l'*Electricien*, tome 44, 2e semestre 1912, pages 340 et 353.

posés de manière que la décharge de chacun d'eux provoque celle du suivant, dont elle est immédiatement suivie, la suite des décharges étant si rapide que les oscillations qui en résultent peuvent être considérées comme continues.

Bien que faisant usage actuellement de générateurs produisant des groupes d'oscillations, les Compagnies Marconi et Telefunken expérimentent et perfectionnent des générateurs de leur invention qui produisent des oscillations continues. Le générateur à haute fréquence et à oscillations continues Marconi consiste essentiellement en un commutateur tournant rapidement dans un circuit à courant continu avec des dispositifs spéciaux de manière à donner des oscillations continues dans l'antenne. Celui de la Compagnie Telefunken consiste en un alternateur construit pour donner une fréquence fondamentale qui peut être doublée ou quadruplée par un transformateur polarisé, mais ces deux procédés ne doivent pas être compris dans la description des systèmes Marconi et Telefunken.

La Commission préconise des expériences des divers systèmes au point de vue commercial sur des distances de 2000 milles, si c'est possible; car, sauf pour le système Marconi, les autres n'ont pas donné de résultats commerciaux au-dessus de 1000 milles. La Commission reconnaît, en effet, que le système Marconi a fonctionné entre Clifden et Glace Bay sur une distance de 2300 milles, bien que jusqu'ici le nombre des messages transmis ne soit pas suffisamment grand pour prouver une grande vitesse de transmission. « Nous étions présents au moment où des messages étaient transmis à raison de 60 mots (de 5 lettres) à la minute, et nous ne voyons pas de raison pour que cette vitesse ne puisse pas être augmentée si cela est nécessaire. » La communication peut être considérée comme continue, bien qu'il se produise des périodes pendant lesquelles les signaux se font très faibles ou même se trouveront quelquefois interrompus. Les périodes de cette dernière nature sont dues aux conditions atmosphériques qui influeront certainement sur les différents procédés de télégraphie. « Pendant ces périodes, nous croyons que les communications peuvent être assurées par l'emploi d'une plus grande puissance d'émission dans l'antenne; la Compagnie Marconi propose d'employer, dans les stations officielles, une puissance double de celle de la station de Clifden. Mais nous ne croyons pas que cela soit suffisant pour assurer des communications ininterrompues dans les régions tropicales où les troubles atmosphériques sont beaucoup plus importants que dans l'Atlantique. »

Pour le système Telefunken, qui est également très employé, sa possibilité de transmission commerciale, pour des distances de 2000 milles, n'a pas encore été prouvée. On procède actuellement à des expériences entre Nauen et Tago, sur une distance de 4000 milles, et on remarque que l'on peut obtenir des communications à cette distance pendant la nuit. Relativement au système Poulsen, il donne des résultats pratiques pour de courtes distances. Cependant, il a été essayé entre San Francisco et Honolulu, sur une distance d'environ 2100 milles. Mais il n'y a pas de preuves évidentes de sa possibilité pratique de transmission à cette distance. « D'après notre avis, la puissance employée est insuffisante; nous avons été avisés d'expériences réalisées entre Arlington et Gibraltar, en employant à la fois la transmission par arc et par étincelles, mais les détails manquent. Nous en conclurons que le système Poulsen ne peut être considéré comme pratique au point de vue commercial pour des distances de 2000 milles. De même pour le système Goldschmidt; il est pratique, certainement, pour de courtes distances, et la seule condition requise pour le rendre accessible aux grandes distances est une machine de puissance suffisante. « Quand la station Goldschmidt, près de Hanovre, et sa correspondante de l'autre côté de l'Atlantique seront complètes et en service, nous croyons que les résultats seront satisfaisants. Bien que les ondes continues soient plus efficaces que les trains intermittents d'ondes, et bien que l'intensité des signaux reçus puisse être probablement accrue par l'emploi d'appareils récepteurs perfectionnés, nous sommes d'avis que le système de la Compagnie Marconi pourrait être adopté pour les stations officielles, à condition qu'elle puisse augmenter sa vitesse de transmission et sa puissance de production. Actuellement, à l'exception du matériel Goldschmidt installé à Hanovre, nous ne voyons pas de générateur à haute fréquence continue capable de rivaliser avec le matériel générateur installé par la Compagnie Marconi à Clifden pour le service transatlantique. Nous devons ajouter que l'arc Poulsen et la machine Goldschmidt sont admirablement adaptés à une transmission à grande vitesse. Bien que nous n'ayons comme preuves de cette vitesse que 70 mots à la minute pour le système Poulsen, et 60 pour le système Goldschmidt, nous ne doutons pas que cette vitesse puisse être augmentée considérablement. Nous n'avons pas cette certitude pour le système Galetti, même pour de courtes distances.

En conséquence, les membres de la commission déclarent que, d'après leur enquête, le système Marconi est le seul qui soit capable de répondre aux exigences des stations officielles, mais que cette déclaration ne peut impliquer la nécessité d'employer uniquement le système Marconi dans ces stations. Il serait même préférable que le gouvernement puisse entreprendre la construction et l'équipement des stations, de manière à adopter tel ou tel dispositif le meilleur et à sa

convenance. D'un autre côté, on peut dire que, pour le moment, la Compagnie Marconi seule a pu réussir à établir des communications à grande distance et à organiser le trafic malgré les difficultés qui existent dans cette nouvelle industrie. Mais la télégraphie sans fil se trouve dans des conditions actuelles de continuels perfectionnements et ces perfectionnements comprendront probablement la substitution des générateurs à haute fréquence produisant des oscillations continues aux générateurs à oscillations intermittentes. Le premier système assurera une précision plus grande dans la syntonisation et dans la sûreté des transmissions et pourra mieux s'adapter à des appareils de réception perfectionnés. Le seul générateur à oscillations continues, qui ait été essayé avec succès pour de grandes distances, est celui de Marconi mentionné plus haut. La commission ayant assisté à des expériences réalisées avec cette machine à Clifden, a pu s'assurer que M. Marconi, les 26 et 27 avril 1910, envoya de Clifden à Glace Bay des messages qui ont été répétés à Glace Bay et renvoyés à Clifden au moyen des appareils ordinaires avec la plus grande correction. La puissance envoyée dans l'antenne n'était pas suffisante pour un trafic commercial, mais suffisante pour des expériences.

On doit remarquer encore ici que la construction et la disposition des antennes se trouvent dans une période de transition. Ces antennes sont fréquemment endommagées ou renversées par le vent. Celle du système Marconi présente l'avantage de ne pas exiger une très grande hauteur et de fonctionner de préférence dans la direction voulue.

Cette commission, présidée par lord Parker, comprenait MM. Duddell, Glazebrook, Kennedy Swinburne et Rayner, ce dernier comme secrétaire. — A.-H. B.

RECETTES

Soudure de l'aluminium.

On lit dans la *Zeitschrift für Schwachstromtechnik* que M. Otto Nicolai, de Bonn-sur-Rhin, est parvenu, après de longues recherches, à obtenir une nouvelle soudure pour l'aluminium qui présente d'importants avantages sur les soudures jusqu'ici connues. Le point de fusion du nouveau produit est de 150° inférieur à celui de l'ancienne soudure, bien connue, du même inventeur. Le soudage des pièces se fait plus facilement et plus rapidement; les points soudés ne nécessitent aucun travail ultérieur à la lime ou au grattoir. La nouvelle soudure est particulièrement précieuse pour la réparation des carcasses de moteurs; le risque qu'un fort échauffement provoque, dans la carcasse traitée, des fentes à proximité des joints soudés se trouve absolument éliminé; grâce au faible point de fusion nécessaire, la soudure, sous l'action du fondant, pénètre dans les ouvertures les plus ténues. Le nouveau produit n'exige pas, pour son application, l'emploi d'appareils spéciaux. Le même produit permet, en outre, de souder solidement l'aluminium avec d'autres métaux, tels que le fer, l'acier, l'aluminium, le laiton, etc. L'inventeur est en instance pour faire breveter le produit en question. — G.

SIGNAUX

Une sonnerie d'alarme révélant la présence du grisou.

On lit dans l'*Elettricista* qu'un chimiste australien vient d'imaginer un appareil qui semble tout indiqué pour prévenir les accidents dans les mines.

En effet, grâce à cet appareil, la présence d'une quantité déterminée de grisou est signalée automatiquement au moyen d'une sonnerie.

L'appareil en question consiste en un tube U sur lequel sont appliquées deux pointes en platine; ces pointes sont reliées ensemble par une pile électrique et une sonnerie. D'ordinaire, seulement une pointe de platine est immergée dans le mercure, tandis que l'autre se trouve disposée au-dessus. Du côté où se trouve la pointe de platine immergée, le tube en U est fermé par un vase poreux. Si, dans le voisinage du tube en U, il se rencontre du grisou, ce dernier augmente la pression de ce côté du tube, et, par suite, la colonne de mercure monte de l'autre côté; puis la même colonne, quand le gaz dangereux existe en une quantité déterminée, vient à toucher la pointe de platine et fait en même temps retentir la sonnerie. — G.

TÉLÉGRAPHIE & TÉLÉPHONIE

Un téléphone physiologique intensif.

Dans une des dernières séances de l'Académie des sciences, M. d'Arsonval a présenté et décrit, au nom du docteur Jules Glover, médecin du Conservatoire, un intéressant appareil téléphonique qui permet d'obtenir une netteté extrême et une amplification accentuée de la voix, particulièrement précieuse dans les transmissions à très longues distances et transocéaniques.

Jusqu'ici les perfectionnements du téléphone ont surtout porté sur l'amélioration de la construction des microphones, sur la conception plus pratique des régimes électriques, sur l'application de l'automatisme, etc., mais jamais encore sur l'étude méthodique de la voix dans ses rapports avec le téléphone.

L'invention nouvelle repose entièrement, en se plaçant à ce point de vue spécialement pratique,

sur une étude analytique de la dissociation des timbres de la voix suivant la hauteur au moment même de l'émission vocale, étude présentée antérieurement par M. Glover. Cette méthode est utilisée par lui dans l'analyse vocale et dans la rééducation vocale possible de l'ouïe, dans le classement physiologique des voix, l'évaluation précise de l'intensité vocale et l'appréciation de la valeur dynamique de chaque élément sonore du langage suivant les divers accents, etc., toujours en dissociant les timbres vocaux.

Le téléphone physiologique intensif est une des conséquences le plus directement pratiques de ces recherches.

M. Glover démontre par des preuves expérimentales que l'appareil permet de vérifier que ce n'est pas par son intensité propre que le courant agit sur l'aimant récepteur dans le téléphone, mais bien par ses variations et qu'il y a lieu de chercher à multiplier ces conditions de variations autant que les vibrations aériennes de la voix le permettent.

Ce nouvel appareil téléphonique, qui utilise à son maximum le pouvoir dynamique de la voix, réalise cette multiplicité des conditions de variations du courant microphonique, qui seules peuvent fournir à l'oreille la netteté et l'amplification sonore de la voix dans les transmissions lointaines et éviter le fatigant travail mental qui consiste à deviner souvent dans la conversation téléphonique les vibrations vocales absentes.

TRACTION

Electrification des chemins de fer italiens.

Le *Times Engineering Supplement* rapporte que la traction électrique va être introduite, dans un avenir prochain, sur plusieurs voies italiennes de premier ordre. L'installation de stations centrales, à cet effet, devant être trop onéreuse, l'administration de l'Etat a passé des contrats avec un certain nombre d'entreprises privées pour se procurer le courant nécessaire. La deuxième ligne au travers des Apennins de Ligurie, qui se rend de Ronco à Sampierdarena (Gênes), doit être alimentée en courant fourni par la Société pour les forces hydrauliques de la Maira, laquelle a presque achevé la construction d'une importante station centrale située à proximité de Dronero (Piémont). La ligne Pontedecimo-Bussalla, qui traverse les Apennins de Ligurie à une faible distance de la voie ferrée Ronco-Sampierdarena, reçoit, depuis deux ans déjà, du courant électrique fourni par une petite usine que l'Etat possède dans le port de Gênes. On se propose actuellement d'électrifier le chemin de fer de Vintimille à Gênes et à la Spezzia; à cet effet, la Société électrique de la Riviera di Ponente, qui alimente déjà la ligne Ceva-San-Giuseppe-Savone, dispose de la quantité de courant suffisante. La ligne Milan-Monza-Lecco, un embranchement tributaire du chemin de fer de la Valteline, est présentement en voie d'électrification; l'énergie nécessaire pour cet embranchement sera fournie, en partie, par la station centrale de Morbegno (Valtelline) appartenant à l'Etat, en partie par la Compagnie Adamello. Enfin, on étudie, dans les bureaux de l'Administration des chemins de fer de l'Etat, l'électrification de la ligne Florence-Bologne.

Dans l'Italie centrale, on a construit, au cours de ces dernières années, plusieurs stations hydraulico-électriques. L'on estime que, grâce à des aménagements judicieux, on pourra tirer de 300 000 à 400 000 ch de cette région que, il y a quelques années encore, on considérait comme improductive d'énergie hydraulique en raison de la sécheresse qui y sévit durant une partie considérable de l'année. — G.

USINES GÉNÉRATRICES ET DISTRIBUTION

Projets d'installations hydraulico-électriques en Italie.

On mande de Milan au *Times Engineering Supplement* que la Société pour les forces hydrauliques de la Sila a étudié, dans ces derniers temps, la possibilité d'utiliser, près de Cosenza (Calabre), les eaux provenant des montagnes du bassin de la Sila, et qu'elle sollicite actuellement une concession pour établir et exploiter, dans cette région, des usines hydraulico-électriques. La chute des pluies sur les monts de la Sila, bien que fort considérable, est très irrégulière : aussi les cours d'eau, transformés en torrents pendant l'hiver, se trouvent être complètement à sec en été. L'entreprise en question songe à construire quatre grands réservoirs dont les deux premiers emmagasineront respectivement 60 et 150 millions de m^3 d'eau. On prévoit que les réservoirs ci-dessus débiteront un total de 150 000 ch. Comme, dans cette partie de l'Italie méridionale, on ne saurait utiliser la quantité d'énergie électrique correspondante à ce chiffre, on doit se borner à aménager, au début, une station centrale ayant une capacité de seulement 50 000 ch. Une partie du courant sera affectée à la fabrication de nitrate de calcium, et une autre partie sera distribuée, par des lignes à grande distance, à de vastes étendues de la Calabre, de la Basilicate et de la Pouille. A noter que la réalisation du projet précité doit entraîner d'importantes améliorations agronomiques et hygiéniques, sans parler des améliorations industrielles. En effet, l'écoulement irrégulier actuel des eaux a produit, en certains points, des marais étendus, et, par ailleurs, des déserts dénudés; or, l'emmagasinement des eaux

pluviales donnera un écoulement uniforme de ces dernières et une irrigation rationnelle.

Un projet similaire doit être exécuté en Sardaigne. L'industrie principale de cette île consiste surtout dans l'élève des chevaux et du bétail; mais la production du fourrage se trouve sérieusement entravée par la sécheresse et, à certaines époques, les éleveurs sont forcés de vendre leurs bêtes à tout prix. Le projet dont il s'agit prévoit la captation des eaux de la rivière Tirso dans un vaste réservoir ayant une capacité de 350 millions de m³. Le liquide ainsi recueilli servira à irriguer la plaine s'étendant de Cagliari à l'extrémité nord-ouest de l'île. Ce même projet prévoit la construction d'une usine hydraulico-électrique de 15 000 ch. Le courant sera distribué aux nombreuses mines de Sardaigne qui doivent aujourd'hui payer fort cher le combustible nécessaire pour leur exploitation. — G.

Une grande usine hydraulico-électrique dans l'Amérique du Sud.

L'*Elektrotechnische Anzeiger* nous apprend que, sur l'initiative du gouvernement uruguayen, l'Uruguay, l'Argentine et le Brésil viennent de conclure un traité en vertu duquel les trois parties contractantes doivent aménager, à frais communs, une grande usine hydraulico-électrique aux chutes de l'Iguazu. Le projet des travaux, à cet effet, a été élaboré, dès 1903, par un syndicat nord-américain. Si ce projet vient à être réalisé dans tous ses détails, les travaux hydrauliques seront au moins aussi importants que ceux des chutes du Niagara, et la nouvelle installation pourvoira à la plus grande partie des besoins des trois Etats précités en énergie électrique. — G.

Bibliographie

La télégraphie sans fil, la télémécanique et la téléphonie sans fil à la portée de tout le monde, par E. Monnier, avec préface du docteur E. Branly. Septième édition revue et augmentée. Un volume, format 19 × 12 cm, de VIII-242 pages avec 35 figures. Prix : 2,50 fr (H. Dunod et E. Pinat, éditeurs, Paris).

Dans cette nouvelle édition, qui a reçu de nombreuses additions, l'auteur fait connaître les découvertes les plus récentes, telles que les étincelles musicales, la direction des ondes, les phares hertziens, etc.

Ces phares, établis sur le littoral, envoient des signaux distincts pour chacun d'eux. Indifférents aux brumes les plus épaisses, ces signaux parviennent aux navires errants dans les brouillards des océans, et au moyen d'un appareil, *le radiocompas Bellini-Tosi*, ils connaissent leur direction et peuvent naviguer comme par un temps clair, tandis qu'en pareilles circonstances, les phares ordinaires ne donnent aucune indication.

L'auteur fait la description complète des étincelles musicales, cette belle découverte qui permet de transmettre des dépêches dans les déserts surchauffés de l'Afrique, où elles n'avaient jamais pu pénétrer. De la tour Eiffel, on pourra ainsi envoyer des messages à Tombouctou, et même y faire entendre un petit air de musique. Ces étincelles permettront de relier, par un réseau d'ondes électriques, toutes nos possessions dispersées dans le monde entier.

Un chapitre spécial est consacré à la station définitive de la tour Eiffel, qui est devenue la plus puissante du monde, grâce à la hauteur incomparable de ses antennes et à la bonne disposition de ses appareils. Mais ce qui fait surtout le plus grand honneur aux ingénieurs et aux officiers qui se sont occupés de cette installation, c'est que le Congrès international de l'heure, tenu à Paris en 1912, a donné à ce poste la mission de transmettre les signaux horaires aux différentes stations de T. S. F., signaux qu'ils propagent à leur tour dans leur zone d'action. C'est ainsi que tous les navires dispersés sur la surface des mers reçoivent, deux fois par jour, l'heure du premier méridien. Ils recevront également, par le même moyen, les bulletins météorologiques et des avis sur les dangers qui les menacent sous forme de tempêtes.

Enfin, après la télégraphie, la télémécanique et la téléphonie, toujours sans fil, nous aurons sans doute la télévision. L'auteur nous en expose le principe et il ajoute : « Les ondes électriques, qui déjà nous font parvenir distinctement les paroles d'une personne éloignée, nous transmettront en même temps son image, et nous pourrons répondre : je vous comprends très bien, j'entends votre rire et enfin je vous vois. »

Si l'on considère toutes les découvertes merveilleuses décrites dans ce livre et les progrès qui se sont réalisés en si peu de temps, on peut dire que rien est impossible.

La téléphonie privée, par A. Soulier. Un volume, format 18 × 12 cm de XII-204 pages, avec 143 figures. Prix : 2 fr (Paris, librairie Garnier frères.)

Ce manuel essentiellement pratique est divisé en deux parties, précédées d'un avant-propos dans lequel on trouve un court historique de l'invention du téléphone et de celle du microphone.

La première partie est consacrée à la description des appareils accessoires des postes téléphoniques : piles, magnétos, sonneries, relais, commutateurs, parafoudres, transformateurs, tableaux annonciateurs, microphones et récepteurs téléphoniques.

La deuxième partie est relative à l'installation des postes téléphoniques magnétiques, microtéléphoniques à circuit primaire, microtéléphoniques à circuit secondaire et se termine par deux chapitres, l'un donnant une description sommaire des postes centraux de l'Etat, et l'autre donnant des renseignements sur la recherche et

la réparation des dérangements qui peuvent se produire dans un poste téléphonique.

Les applications de la télégraphie sans fil. Traité pratique pour la réception des signaux horaires et des radiotélégrammes météorologiques, par E. Rothé, professeur à la Faculté des Sciences de Nancy. Un volume, format 19 × 11 cm, de XIII-220 pages, avec 61 figures. Prix relié : 4 fr (Berger-Levrault, éditeurs, Paris et Nancy).

Le livre de M. Rothé s'adresse particulièrement aux personnes qui désirent recevoir les signaux horaires et les dépêches météorologiques, mais il est utile à tous ceux qui veulent se renseigner sur l'état actuel de la télégraphie sans fil et de ses applications. L'auteur ne s'est pas contenté de relater des expériences déjà faites; il a apporté une contribution personnelle à la réception par les antennes courtes et les antennes au ras du sol. On trouvera dans son livre des renseignements pratiques pour la construction de divers postes qui tous ont été expérimentés à la Faculté des sciences de Nancy et que les lecteurs pourront établir sans s'exposer à aucun échec.

La fin de l'ouvrage est consacrée à l'exposé des mesures à prendre pour tirer de la T. S. F. le plus d'avantages au point de vue des avertissements météorologiques pour les aviateurs et les agriculteurs.

Un appendice contient le résumé des manipulations sur les résistances, selfs, capacités, longueurs d'onde qu'exécutent au laboratoire de Nancy les candidats au diplôme d'aérodynamique et au brevet militaire de pilote

Nul n'était plus qualifié que M. Rothé pour écrire ce manuel pratique parce qu'il a lui-même construit, essayé ou appliqué les appareils qu'il décrit.

L'alimentation méthodique des foyers, par A. Berthier, ingénieur. Un volume, format 23 × 14 cm, de 150 pages, avec 110 figures. Prix : 4 fr (Paris, H. Desforges, éditeur).

L'augmentation toujours croissante de la main-d'œuvre et la nécessité de lutter contre des concurrents redoutables : le moteur à gaz et le moteur à pétrole, ont amené les constructeurs de machines à vapeur à étudier certaines améliorations parmi lesquelles le chargement méthodique des foyers, permettant l'alimentation en combustible et l'enlèvement des résidus sans introduction d'air froid et, de plus, une alimentation régulière et constante.

C'est la description des appareils aptes à satisfaire à ces exigences que M. A. Berthier a traitée dans son nouveau volume : *L'Alimentation méthodique des foyers*.

Cet ouvrage, très clair et bien illustré, est divisé en cinq parties. Dans la première, l'auteur montre les avantages des stokers; dans la deuxième, il traite des stokers à alimentation par en-dessus; dans la troisième, des stokers à alimentation par en-dessous; enfin, dans les quatrième et cinquième parties, M. Berthier étudie les stokers transportables pour locomobiles et donne des résultats numériques. La question est donc traitée d'une manière complète et logique, et l'ouvrage répond ainsi absolument à son but.

Nouvelles

Usine hydraulico-électrique des Granges.

Le concessionnaire du réseau de chemins de fer électriques du département de l'Yonne vient de proposer au Conseil général, la construction d'une usine hydraulico-électrique, dans le voisinage du hameau des Granges, avec canal de fuite se jetant dans la rivière Le Cousin.

Le projet comporte la construction éventuelle d'un réservoir de 6 millions de mètres cubes obtenu en aménageant les étangs des Haies, de Chailloux, de Morin, de Saint-Aignant, de Vannoise et de Beauvilliers. Le projet prévoit aussi la construction d'un canal d'amenée de 8 km de longueur, débitant 4 m^3 par seconde avec une pente de 0,5 mm par mètre.

*
* *

L'Eclairage électrique de la ville de Foix.

Nous avons indiqué, dans le numéro de l'*Electricien* du 17 mai (p. 319), les conditions auxquelles la municipalité accorderait la concession de l'éclairage électrique. La Société la Pyrénéenne ne les ayant pas acceptées, le Conseil municipal a décidé de faire appel aux concessionnaires éventuels avant de recourir à une adjudication.

*
* *

Usine hydraulico-électrique de Priay.

Le Conseil général vient de donner un avis favorable au projet d'installation d'usine hydraulico-électrique à Priay (canton de Pont d'Ain, arrondissement de Bourg). La force motrice hydraulique sera fournie par la rivière d'Ain au moyen d'une dérivation prise à Pont d'Ain. Cette dérivation devra être établie de manière à conserver à la rivière un débit de 7 m^3 en été et la moitié de ce volume pendant la période du 15 octobre au 15 avril.

*
* *

Utilisation des forces hydrauliques de la Cère.

Le Conseil général du Lot vient de voter un

crédit pour étudier un projet de dérivation des eaux de la Cère pour produire de l'énergie électrique.

* * *

La nouvelle Société d'Electricité de Reims.

Cette Société, qui vient de se constituer, doit fournir l'énergie électrique au réseau de tramways de Reims qui ne produira plus elle-même le courant qui lui est nécessaire.

L'usine que la nouvelle Société va édifier aura une puissance de 15 000 ch.

Sur la question de l'électrification des lignes des chemins de fer départementaux, le Conseil général a émis le vœu que l'on procède à la modification nécessaire, notamment pour les lignes de Reims à Cormicy et de Reims à Ambonnay. La nouvelle Société se propose d'entrer en pourparlers avec la Société des chemins de fer.

En outre, elle vient d'acheter le réseau électrique de Rilly-la-Montagne et elle se propose de doter d'une distribution d'énergie électrique les communes voisines de Reims, notamment Pargny, Cernay, Saint-Brice, etc.

Elle a également engagé des pourparlers avec le syndicat des communes de la Montagne de Reims, au nombre de 54.

* * *

Société hydro-électrique de Lyon.

Voici comment s'exprime le rapport de la Compagnie du gaz de Lyon au sujet de sa filiale, la Société hydro-électrique de Lyon, qui est appelée à lui fournir du courant :

Ce courant proviendra de deux sources différentes : l'une dont nous vous avons déjà entretenus, les chutes situées sur le Fier moyen et inférieur; l'autre dont elle a pu s'assurer la disposition il y a quelques mois.

Tout d'abord, l'aménagement des chutes du Fier s'est poursuivi normalement depuis votre dernière Assemblée générale. Les prévisions techniques et financières sur lesquelles il avait été basé se sont trouvées complètement justifiées. Les galeries percées de chaque côté de la rivière pour en détourner les eaux ont été achevées depuis plusieurs mois et elles fonctionnent régulièrement. Par suite, nous avons pu commencer la mise en place des caissons destinés à assurer l'achèvement du lit à l'endroit où doivent être effectués les travaux d'édification du barrage. Cette mise en place s'effectue dans de bonnes conditions.

D'autre part, la galerie qui amènera l'eau dans l'usine est percée dans plus des deux tiers de son parcours, elle a déjà été mise à sa section définitive sur une notable partie de sa longueur.

Enfin, les études, négociations et commandes relatives à la ligne qui doit amener le courant à Lyon sont presque entièrement terminées et les travaux sur place pourront commencer prochainement.

Quant aux formalités administratives pour l'obtention des autorisations nécessaires, elles sont très avancées et en bonne voie. Nous avons donc tout lieu de croire que nous recevrons dans les délais prévus le courant produit par la chute des Portes du Fier.

L'autre source de courant dont nous vous parlions est constituée par un achat de courant fait par la Société hydro-électrique de Lyon à la Société Paul Girod, à Ugine, courant dont la totalité reviendra à votre compagnie.

Ce courant sera amené jusqu'à Annecy et à l'usine du Fier au moyen d'une ligne faite à frais communs entre la Société hydro-électrique de Lyon et une société locale; depuis cette usine, il sera dirigé sur Lyon sans dépenses supplémentaires, au moyen de la ligne destinée à nous apporter le courant de la chute des Portes du Fier.

Nous comptons recevoir le courant de la société Paul Girod d'ici quelques mois.

Nous n'avons pas besoin de vous dire que par ailleurs, soit notre compagnie, soit la Société hydro-électrique de Lyon, sont saisies de nombreuses propositions pour la vente de chutes ou de courant électrique. Toutes sont l'objet d'études sérieuses. S'il en trouve d'avantageuses, nous aurons à examiner avec la Société hydro-électrique de Lyon les moyens de nous en réserver la force et cela afin de faire face à toutes les éventualités d'augmentation de consommation à Lyon et de pouvoir ainsi nous réserver la large place à laquelle nous avons droit.

* * *

Frais de contrôle des distributions d'énergie électrique pour l'année 1913.

Le ministre des travaux publics.

Vu la loi du 15 juin 1906 sur les distributions d'énergie électrique, notamment l'article 13 (3°) portant qu'un règlement d'administration publique déterminera l'organisation du contrôle de la construction et de l'exploitation des distributions d'énergie électrique dont les frais sont à la charge du concessionnaire ou du permissionnaire;

Vu l'article 9 du décret du 17 octobre 1907, organisant le dit contrôle;

Sur la proposition du directeur du personnel et de la comptabilité,

Arrête :

Les frais de contrôle dus à l'Etat par les entrepreneurs de distributions d'énergie électrique établies en vertu de permissions ou de concessions, sont fixés pour l'année 1913 à 10 fr par kilomètre de ligne pour les distributions soumises au contrôle exclusif de l'Etat et à 5 fr par kilo-

mètre de ligne pour les distributions soumises au contrôle des municipalités sous l'autorisation du ministre des travaux publics.

Paris, le 13 mai 1913.

J. Thierry.

*
* *

L'Electricité à l'Exposition de Gand.

L'exposition de Gand vient d'être ouverte et l'on a pu constater que l'industrie électrique française était largement représentée. Voici une liste des exposants français des classes 23 et 25.

CLASSE 23

Production et utilisation mécaniques de l'électricité.

Bureau. — Président : M. Emile Javaux. — Vice-Présidents : MM. Paul Eschwège et Charles Regnault. — Secrétaire : M. Jacques Guillaume.

Exposants. — M. Louis Boudreaux. — M. E.-J. Brunswick. — Compagnie générale d'électricité. — Compagnie générale du gaz pour la France et l'étranger. — MM. Debauge et Cie. — MM. Dutheil. — Chalmers et Cie. — M. Jacques Guillaume. — M. Marius Latour. — Ateliers Abel Pifre. — Société alsacienne de constructions mécaniques. — Société française pour la fabrication des tubes. — Société Gramme. — Société anonyme Westinghouse. — Syndicat professionnel des usines d'électricité. — MM. Vedovelli, Priestley et Cie.

CLASSE 25.

Eclairage électrique.

Bureau. — Président : M. Charles Zetter. — Vice-Présidents : MM. Albert Cance, Paul Chassaigne-Goyon, Marcel Meyer. — Secrétaire : M. Gustave Weissmann.

Exposants. — Appareillage électrique Grivolas. — M. Louis Bardon. — MM. Cance et fils et Cie. — Compagnie française des perles électriques Weissmann. — Compagnie générale d'électricité. — Compagnie générale des travaux d'éclairage et de force (anciens établissements Clémançon). — Etablissements Sylor. — MM. Kemmel, Piel et Cie. — M. Fernand Lainnet. — M. Pierre Latécoère. — Gaston Roux. — Société française d'incandescence par le gaz (système Auer). — MM. Vedovelli, Priestley et Cie. — M. Hector Véry.

*
* *

Installations en projet.

Ailly-le-Haut-Clocher (Somme). — Il est question d'installer une distribution publique d'énergie électrique. (Chef-lieu de canton de 938 habitants de l'arrondissement d'Abbeville).

Alger (Alger). — Le rapport relatif à la demande de concession d'une distribution d'énergie électrique, présenté par la Société anonyme du tramway de Telemby et de Saint-Raphaël, a été adopté par le Conseil municipal. (Chef-lieu de département de 434 843 habitants.)

Auch (Gers). — La compagnie du gaz vient d'obtenir la concession d'une distribution d'énergie électrique. (Chef-lieu de département de 13 526 habitants.)

Aynac (Lot). — La municipalité est saisie d'une demande d'installation de distribution d'énergie électrique, présentée par un ingénieur qui se propose de construire une usine électrique dans les environs du Terrou. (Commune de 998 habitants du canton de Lacapelle-Marival, arrondissement de Figeac.)

Bourdeilles (Dordogne). — Une distribution publique d'énergie électrique va être installée par MM. Mitaud et Veyry. (Commune de 1125 habitants du canton de Brantôme, arrondissement de Périgueux.)

Chalamont (Ain). — La municipalité est entrée en pourparlers avec la Société l'Union électrique, pour l'installation d'une distribution d'énergie électrique. (Chef-lieu de canton de 1591 habitants de l'arrondissement de Trévoux.)

Champigny-sur-Marne (Seine). — Le Conseil municipal vient de nommer une commission chargée d'étudier un projet d'installation d'une distribution d'énergie électrique. (Commune de 8555 habitants du canton de Nogent-sur-Marne, arrondissement de Sceaux.)

La Chapelle-Thècle (Saône-et-Loire). — La municipalité vient d'accorder la concession d'une distribution d'énergie électrique à M. Planche, de Lyon. (Commune de 1420 habitants du canton de Montpont, arrondissement de Louhans.)

Charolles (Saône-et-Loire). — La concession de l'éclairage électrique va être probablement accordée à la Compagnie du gaz et c'est l'usine de la Grosne qui fournirait le courant. (Chef-lieu d'arrondissement de 3808 habitants.)

Chorges (Hautes-Alpes). — On se propose d'installer une distribution d'énergie électrique. (Chef-lieu de canton de 1406 habitants de l'arrondissement d'Embrun.)

Courbevoie (Seine). — Le projet de distribution d'énergie électrique présenté par la Compagnie du secteur de la Rive gauche, vient d'être mis à l'enquête. (Chef-lieu de canton de 31 191 habitants de l'arrondissement de Saint-Denis.)

Fécamp (Seine-Inférieure). — La concession de l'éclairage électrique vient d'être accordée à Mme Legros, propriétaire de l'usine électrique. (Chef-lieu de canton de 16 737 habitants de l'arrondissement du Havre.)

Fougères (Ille-et-Vilaine). — La municipalité vient d'adopter le projet d'une distribution

publique d'énergie électrique. (Chef-lieu d'arrondissement de 23 537 habitants.)

Gennevilliers (Seine). — Le Conseil municipal a accepté les propositions qui lui ont été soumises pour l'installation de l'éclairage électrique. (Commune de 11 586 habitants du canton d'Asnières, arrondissement de Saint-Denis.)

Issy-les-Moulineaux (Seine). — La municipalité vient d'adopter un projet d'avenant au traité passé avec l'Ouest-Lumière pour l'éclairage électrique ainsi qu'un projet de traité, sans monopole, avec la Compagnie du secteur de la Rive Gauche pour une distribution d'énergie électrique, pour tous usages, sauf l'éclairage. (Commune de 19 128 habitants du canton de Vanves, arrondissement de Sceaux.)

La Capelle Marival (Lot). — L'usine du Terrou vient d'obtenir la concession d'une distribution d'énergie électrique. (Chef-lieu de canton de 1028 habitants de l'arrondissement de Figeac.)

Marseillan (Hérault). — Une distribution publique d'énergie électrique va être prochainement installée. (Commune de 4732 habitants du canton d'Agde, arrondissement de Béziers.)

La Noue (Marne). — Il est question d'installer une distribution d'énergie électrique. (Commune de 353 habitants du canton d'Esternay, arrondissement d'Epernay.)

Pont-de-Salars (Aveyron). — La concession de l'éclairage électrique vient d'être accordée à M. Baulez, meunier. (Chef-lieu de canton de 1228 habitants de l'arrondissement de Rodez.)

Pontivy (Morbihan). — La Compagnie franco-belge vient d'obtenir la concession de la distribution d'énergie électrique. (Chef-lieu d'arrondissement de 9506 habitants.)

Privas (Ardèche). — La municipalité a mis à l'étude les projets relatifs à l'installation d'une distribution d'énergie électrique. (Chef-lieu du département de 7000 habitants.)

Roncq (Nord). — La concession d'une distribution d'énergie électrique, pour tous usages autres que l'éclairage, a été accordée à la Société l'Energie électrique du Nord de la France. (Commune de 6542 habitants du canton Nord de Tourcoing, arrondissement de Lille.)

Saint-André (Alpes-Maritimes). — Le Conseil général vient de voter une subvention de 4000 fr, pour cette commune, pour l'éclairage électrique et l'adduction d'eau potable. (Commune de 795 habitants du canton Ouest et de l'arrondissement de Nice.)

Saint-Chef (Isère). — Une distribution d'énergie électrique va être prochainement installée. (Commune de 2737 habitants du canton de Bourgoin, arrondissement de La Tour-du-Pin.)

Saint-Denis (Seine). — Le projet de concession d'une distribution d'énergie électrique présenté par la Compagnie du secteur de la Rive gauche, va être soumis à l'examen du Conseil municipal. (Chef-lieu d'arrondissement de 64 790 habitants.)

Saint-Pol-sur-Mer (Nord). — Il est question d'installer une distribution d'énergie électrique. (Commune de 9799 habitants du canton Ouest et de l'arrondissement de Dunkerque.)

Valcivières (Puy-de-Dôme). — La concession de l'éclairage électrique vient d'être accordée à M. Chapuy, électricien à Ambert. (Commune de 1528 habitants du canton et de l'arrondissement d'Ambert.)

Valras-la-Plage (Hérault). — On se propose d'installer une distribution d'énergie électrique dans cette localité voisine de Sérignan.

Vernon (Eure). — La concession de l'éclairage électrique vient d'être accordée à la Compagnie générale française d'éclairage. (Chef-lieu de canton de 8667 habitants, arrondissement d'Evreux.)

Verrey-sous-Salmaise (Côte-d'Or). — La concession de l'éclairage électrique vient d'être accordée à M. Paupelet. (Commune de 416 habitants du canton de Flavigny-sur-Ozerain, arrondissement de Semur-en-Auxois.)

Vitry-le-François (Marne). — La municipalité vient d'engager des pourparlers avec la Compagnie du gaz pour l'installation d'une distribution d'énergie électrique. (Chef-lieu d'arrondissement de 8487 habitants.)

Voutenay (Yonne). — La concession d'une distribution d'énergie électrique a été accordée à M. Fondant. (Commune de 286 habitants du canton de Vézelay, arrondissement d'Avallon.)

Wissous (Seine-et-Oise). — La Société de constructions d'usines et d'exploitation de concessions à Paris, vient d'obtenir la concession d'une distribution d'énergie électrique. (Commune de 814 habitants du canton de Longjumeau, arrondissement de Corbeil).

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S^T-JACQUES.

Commutatrices Thomson-Houston.

Pour transformer les courants alternatifs en courant continu et réciproquement, on dispose de deux solutions qui sont l'emploi d'un groupe moteur-génératrice et celui d'une commutatrice.

Les forces électromotrices développées par l'induction dans un induit de machine à courant continu sont de forme alternative et peuvent fournir des courants alternatifs à des bagues reliées à des dérivations régulièrement espacées sur l'enroulement.

Par réversibilité, lorsque l'induit tourne à vitesse angulaire synchrone dans le même système inducteur, il développe un couple moteur sous l'action des courants alternatifs qui l'alimentent par l'intermédiaire des bagues.

Dans ces conditions, la machine conserve ses propriétés de génératrice à courant continu et, alimentée en courants alternatifs, elle transforme en courant continu la presque totalité de l'énergie électrique qui lui est fournie dans des conditions exceptionnelles de rendement et de bon fonctionnement.

On a donc ainsi réalisé la commutatrice.

En ce qui concerne sa construction, la commutatrice a la plus grande analogie avec la génératrice à courant continu, mais il importe de signaler d'importantes différences entre les deux genres de machines, notamment dans le rapport du pas à l'arc polaire, dans la forme des cornes polaires et dans la disposition des bobines induites.

La commutatrice présente, comparée à la dynamo à courant continu, les avantages d'une puissance spécifique supérieure et d'un rendement plus élevé, surtout lorsqu'elle est montée en hexaphasé. Elle est donc, pour ces raisons, supérieure au groupe moteur-générateur et, en outre, elle est plus simple et moins encombrante.

Une des principales conditions favorables au bon fonctionnement d'une commutatrice est l'absence de réaction d'induit en marche normale, parce que, dans le rotor mixte de la machine, les courants, correspondant individuellement au moteur et à la génératrice, étant superposés, la charge a pour effet d'y développer simultanément les réactions qu'elle provoque séparément dans chacune des machines d'un groupe moteur-génératrice et, en se superposant, ces réactions s'annulent pratiquement.

Actuellement, les commutatrices sont munies de pôles de commutation qui permettent d'augmenter leur puissance et de les adapter aux conditions de marche les plus sévères, notamment d'élever leur capacité de surcharge à 200 et même 300 o/o.

En munissant la commutatrice de pôles de régulation, on a obtenu une machine propre à alimenter des lampes avec réglage de la tension atteignant une amplitude de 240 à 300 volts, et cela au prix d'une répercussion négligeable sur le côté alternatif.

Comme le moteur à courants alternatifs, la commutatrice a une vitesse angulaire déterminée par la fréquence des courants qui l'alimentent et par le nombre de ses pôles inducteurs. Cette vitesse angulaire se maintient constante à tous les régimes de charge, ce qui différencie la commutatrice du moteur asynchrone et l'assimile au moteur synchrone. Grâce à cette vitesse de synchronisme, le couple moteur permet de prélever l'énergie mécanique au courant même d'alimentation et l'excitation est due simplement au courant continu pris sur le collecteur et en partie aussi au courant alternatif par l'effet d'une réaction inductive qui dépend surtout de son facteur de puissance.

Réactions et réglages de la commutatrice. — Dans les réactions du courant alternatif se manifeste une propriété qui augmente les analogies de la commutatrice avec le moteur synchrone.

En réglant l'excitation d'une commutatrice, on peut réaliser le facteur de puissance égal à 1 pour une valeur déterminée de la charge. Si, après réglage, la charge restait constante, une variation d'excitation, obtenue en manœuvrant le rhéostat pour augmenter l'intensité du courant, aurait pour effet de produire du courant déwatté et de déphaser en avant; en réduisant, au contraire, le courant d'excitation, on produirait encore du courant déwatté et un déphasage en retard.

Cette propriété est utilisable dans les deux cas. Dans les applications du moteur synchrone, on l'utilise éventuellement pour améliorer le facteur de puissance et les conditions de marche du réseau.

En ce qui concerne la commutatrice, au contraire, le réglage du facteur de puissance est plutôt un moyen qu'un but et, dans l'un et l'autre cas, on cherche à obtenir une action directement profitable, le rendement de la commutatrice, soit

une action indispensable, le réglage de la tension au collecteur.

Facteur de puissance. — Le réglage du facteur de puissance se justifie puisque, en le faisant égal à 1, on élimine le courant déwatté et, par suite, les pertes par effet Joule qui en résultent.

Si la charge était constante, le simple réglage de l'excitation suffirait pour supprimer tout courant déwatté et les pertes par effet Joule correspondantes. C'est pour une charge moyenne que l'on cherche à obtenir l'unité de facteur de puissance, parce qu'il réduit alors les pertes par effet Joule dans l'induit à 27 0/0 de ce qu'elles seraient dans un même induit de génératrice.

Le réglage effectué pour une charge déterminée n'exclut pas un réglage des variations de part et d'autre de cette charge. Il convient d'en étudier le mécanisme et les effets, pour que le réglage des variations du facteur de puissance soit appliqué pratiquement au réglage de la tension.

Il faut d'abord examiner les causes qui affectent la valeur du facteur de puissance et, tout particulièrement, celles qui sont spéciales à la commutatrice, ainsi que les réactions des ampères-tours inducteurs et du courant alternatif magnétisant ou démagnétisant.

Rapport des tensions au collecteur et aux bagues. — Les valeurs respectives des tensions entre bagues du côté alternatif et entre balais au collecteur sont dans les mêmes rapports que, pour un induit donné, le maximum et les valeurs efficaces des forces électromotrices supposées sinusoïdales, c'est-à-dire qu'elles sont proportionnelles à :

E maximum = 100
E efficace monophasé = 71
E efficace triphasé = 61.

Pratiquement, les valeurs des tensions du côté continu et du côté alternatif sont proportionnelles aux chiffres suivants :

Continu.	100
Monophasé	71
Diphasé.	71
Triphasé.	62
Hexaphasé à connexions diamétrales.	71
Hexaphasé à double triangle. . . .	62

Enfin, dans la marche inversée de la commutatrice, c'est-à-dire transformant du courant continu en courant alternatif, les tensions du côté alternatif doivent être réduites de 3,5 à 4 0/0. Cet écart peu considérable prouve l'économie de fonctionnement de la commutatrice dans laquelle doivent se superposer, depuis l'entrée du courant d'alimentation jusqu'à la sortie du courant de charge, les tensions du courant appliqué aux bagues, des courants induits (alternatifs et continu) et du courant continu au collecteur.

Entre ces différentes tensions, l'inversion de marche double l'écart extrême qui reste encore très minime.

Les valeurs qui viennent d'être indiquées sont des moyennes, étant donné l'influence des constantes de la machine et, entre autres, le rapport du pas à l'arc polaire.

Ces données présentent un réel intérêt pour aborder le problème du réglage de la tension.

Nature et constantes des courants et des circuits. — Il se construit peu de commutatrices pour courant alternatif simple, étant donnée l'utilisation défectueuse et, par suite, peu fréquente de cette forme de courant. On peut améliorer sensiblement la commutatrice à courant alternatif simple en adoptant un enroulement à double circuit; on évite ainsi l'effet différentiel opposé à l'ensemble d'une section par une partie des bobines la constituant.

La majeure partie des commutatrices sont établies pour courants triphasés, mais on les construit aussi facilement pour les courants diphasés.

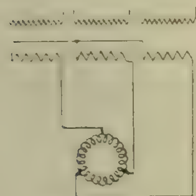
En ce qui concerne les commutatrices triphasées, il est avantageux de substituer au système à trois fils, alimentant l'induit, le système hexaphasé. C'est un perfectionnement dans l'application du courant triphasé qui provient des conditions très spéciales de l'alimentation de l'induit du côté alternatif. En effet, l'introduction du courant par les bagues collectrices, au nombre de trois, place dans des conditions très spéciales les points de jonction de l'induit avec ces bagues. Ces points de jonction ne participent pas, comme leurs symétriques du collecteur, à un roulement leur imposant de desservir les balais, chacun à leur tour, et ils ne sont jamais exclus du trajet du courant se rendant au collecteur; ils en subissent aussi bien l'effet maximum que l'effet permanent.

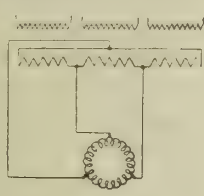
La distribution du courant, dans les sections comme dans le reste de l'enroulement, est loin d'être uniforme, et les pertes par effet Joule sont également réparties irrégulièrement. On conçoit donc qu'au point de vue de la répartition du courant, il y a avantage à avoir un plus grand nombre de points de jonction de l'induit avec les bagues.

Pour obtenir une distribution complètement uniforme du courant et une égale répartition des pertes par effet Joule dans la commutatrice, il

faudrait relier l'induit à autant de bagues collectrices qu'il y a de segments au collecteur du courant continu.

L'alimentation de la commutatrice en courants


Fig. 263.


Fig. 264.

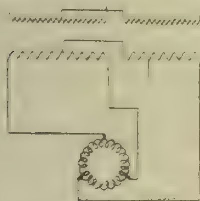
diphasés est plus économique, au point de vue des pertes par effet Joule, que l'alimentation en courant triphasé simple, et cela dans le rapport de 2/3 environ.

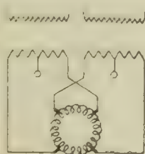
Les différents modes de connexions des commutatrices avec les transformateurs sont schématiquement indiqués sur les figures 263, 264 et 265.

La figure 263 indique les connexions du montage triphasé en étoile; la figure 264, celles du montage triphasé en triangle et la figure 265, celles d'un montage triphasé en triangle avec deux transformateurs seulement au lieu de trois. La figure 266 indique les connexions du montage diphasé.

Système hexaphasé. — Le système de connexions hexaphasées a l'avantage de doubler le nombre de points d'alimentation du côté alternatif. En effet, on utilise six bagues collectrices reliées, par l'intermédiaire de balais, à six enroulements secondaires de transformateurs qui réalisent les connexions nécessaires représentées schématiquement sur les figures 267, 268, 269 et 270.

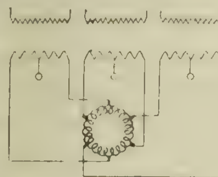
La figure 267 indique les connexions du montage diamétral; la figure 268, celles du montage en double triangle; la figure 269, celles du montage en double étoile et la figure 270, celles du montage avec deux transformateurs.

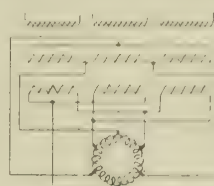

Fig. 265.


Fig. 266.

L'emploi du système hexaphasé n'exige pas d'installer un plus grand nombre de transformateurs que le système triphasé ordinaire; il suffit de dédoubler les circuits secondaires des transformateurs, qu'il y ait trois transformateurs monophasés ou un seul triphasé.

Les connexions hexaphasées constituent un perfectionnement en ce qui concerne la répartition des courants et la réduction des pertes par effet Joule. En prenant pour terme de compa-


Fig. 267.

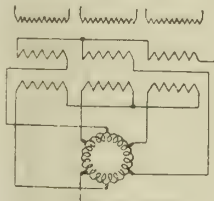

Fig. 268.

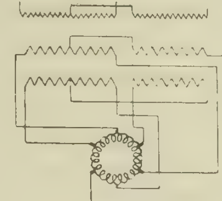
raison la perte d'énergie par effet Joule dans l'induit d'une génératrice à courant continu, la perte d'énergie correspondante dans la commutatrice triphasée n'est que de 59 0/0, dans la commutatrice diphasée de 40 0/0 et seulement de 27 0/0 dans la commutatrice hexaphasée; ces pertes s'appliquant, pour les trois derniers cas, au seul courant watté.

Il importe de tenir compte du courant déwatté, bien que le réglage de la commutatrice soit effectué pour l'annuler avec une charge déterminée, car les variations de charge sont accompagnées nécessairement d'un décalage positif ou négatif, suivant que la charge augmente ou diminue.

La perte par effet Joule correspondant à ce courant déwatté a, dans la commutatrice, la même valeur que celle qu'elle aurait dans un alternateur. Le réglage à charge moyenne et les variations modérées que subit le facteur de puissance permettent d'obtenir, dans la plupart des installations, un cos φ supérieur à 0,95.

Pôles de commutation. — La plupart des réseaux interurbains de distribution ont un facteur de charge ne dépassant pas 40 à 50 0/0. Si les commutatrices ne peuvent pas supporter le double de la charge normale, on se trouve dans l'obligation de maintenir en marche des machines représentant une puissance normale égale ou peu


Fig. 269.


Fig. 270.

inférieure au maximum de charge du réseau. Dans ces conditions, il y avait tout intérêt à donner aux commutatrices une capacité de surcharge permettant de proportionner le nombre de machines en service à la moyenne et non au maximum de la charge.

On a obtenu ce résultat en munissant les commutatrices de pôles de commutation. Grâce à ces pôles de commutation, les constantes de la machine restant les mêmes, on a pu obtenir une capacité de surcharge allant de 100 0/0 à 200 0/0.

Par suite des perfectionnements apportés à sa construction, les limites imposées à la commutatrice pour son emploi à des fréquences élevées, surtout à des tensions également élevées, par exemple, 50 périodes par seconde et 600 volts, ont pu être dépassées et l'on a actuellement des commutatrices fonctionnant régulièrement à des tensions de 1200 volts, la fréquence 50 étant maintenant couramment appliquée.

Il y a actuellement de nombreuses appplications de commutatrices fonctionnant en parallèle d'une manière satisfaisante. Elles fonctionnent également bien en série, mode de couplage très répandu dans les installations de traction alimentant, par unités à 600 volts isolées ou couplées, les lignes à 600 et 1200 volts d'un réseau mixte. Il y a, enfin, des installations à la fréquence 25 qui utilisent des commutatrices enroulées directement pour 1200 volts.

Mise en marche des commutatrices. — La mise en marche des commutatrices peut s'effectuer de trois manières différentes : par courant alternatif, par courant continu ou par courant continu et alternatif successivement.

Le démarrage au moyen du courant alternatif peut être obtenu par deux méthodes : par application directe du courant alternatif ou par l'intermédiaire d'un moteur asynchrone monté sur l'arbre de la commutatrice. Dans les deux cas, on utilise le principe connu du compensateur.

Le compensateur, ou auto-transformateur à enroulement secondaire monté en série avec le primaire, permet d'obtenir une tension réduite qu'on utilise pour le démarrage. Le plus souvent, l'on ne se sert pas de compensateur lorsque cette tension réduite est appliquée directement à la commutatrice. C'est au transformateur alimentant la commutatrice qu'on prend directement le courant à tension réduite appliqué au moment du démarrage. A cet effet, le secondaire est sectionné et un commutateur à deux directions est utilisé simplement pour la commande.

L'accélération est rapide et peut être suivie d'une mise en service immédiate, puisqu'il n'y a pas de synchronisation qui intervienne. Généralement la durée du démarrage n'excède pas une minute.

En ce qui concerne le rapport de la tension appliquée au démarrage à la tension normale de marche, elle est généralement de moitié pour le triphasé, d'un tiers et de deux tiers pour le diphasé ainsi que pour l'hexaphasé à connexions diamétrales.

Le second mode de démarrage par courant alternatif ne diffère du précédent que par l'emploi d'un moteur de démarrage. Ce moteur asynchrone, monté sur l'arbre de la commutatrice, démarre sous une tension réduite obtenue au moyen d'un compensateur. Ce mode de procéder complique l'installation.

Le démarrage au moyen du courant continu s'effectue en appliquant graduellement la tension au collecteur de la machine par l'intermédiaire d'un rhéostat. On peut ainsi réduire, autant qu'on le veut, l'intensité du courant. La synchronisation, qui doit se faire du côté alternatif à la suite du démarrage par courant continu, est très rapide si la tension appliquée reste constante. Si, au contraire, la tension est produite par une machine en service, subissant des variations de charge très irrégulières, la tension est loin d'être constante, ce qui a pour effet de contrarier la synchronisation et de prolonger notablement la durée du démarrage. De plus, la fermeture de l'interrupteur dans ces conditions expose la sous-station à un arrêt complet. On peut éviter complètement cet inconvénient en utilisant un groupe de démarrage.

Le troisième mode de démarrage est mixte, puisque l'on emploie tour à tour le courant continu et le courant alternatif. Le courant continu sert à porter la commutatrice à une certaine vitesse et le courant alternatif l'alimente ensuite après suppression du courant continu, à la tension réduite que fournit le compensateur.

Les commutatrices munies de pôles de commutation exigent une précaution spéciale. Il faut supprimer du circuit les pôles auxiliaires au moment du démarrage, manœuvre que l'on réalise au moyen d'un simple dispositif comportant des balais et un système à leviers permettant de les soulever ou de les abaisser sur le collecteur. Ce dispositif est complété par un autre qui assure le contrôle visuel des balais.

J.-A. M.

(A suivre.)

Lampe " Oriona "

à filaments métalliques et à plateaux incandescents.

L'éclairage électrique est devenu aujourd'hui économique, grâce à la lampe à incandescence à filaments métalliques qui a remplacé avantageusement, au point de vue de la consommation d'énergie électrique, la lampe à filament de carbone.

Il convient toutefois de faire remarquer que la disposition donnée aux filaments, sauf quelques rares exceptions, est toujours restée la même, c'est-à-dire que les filaments sont montés de manière à former une sorte de cylindre vertical ouvert à ses deux bases. On comprend facilement

COURBES DE RÉPARTITION DE L'INTENSITÉ LUMINEUSE

d'une Lampe " ORIONA " et d'une Lampe ordinaire

Lampe à Filaments métalliques

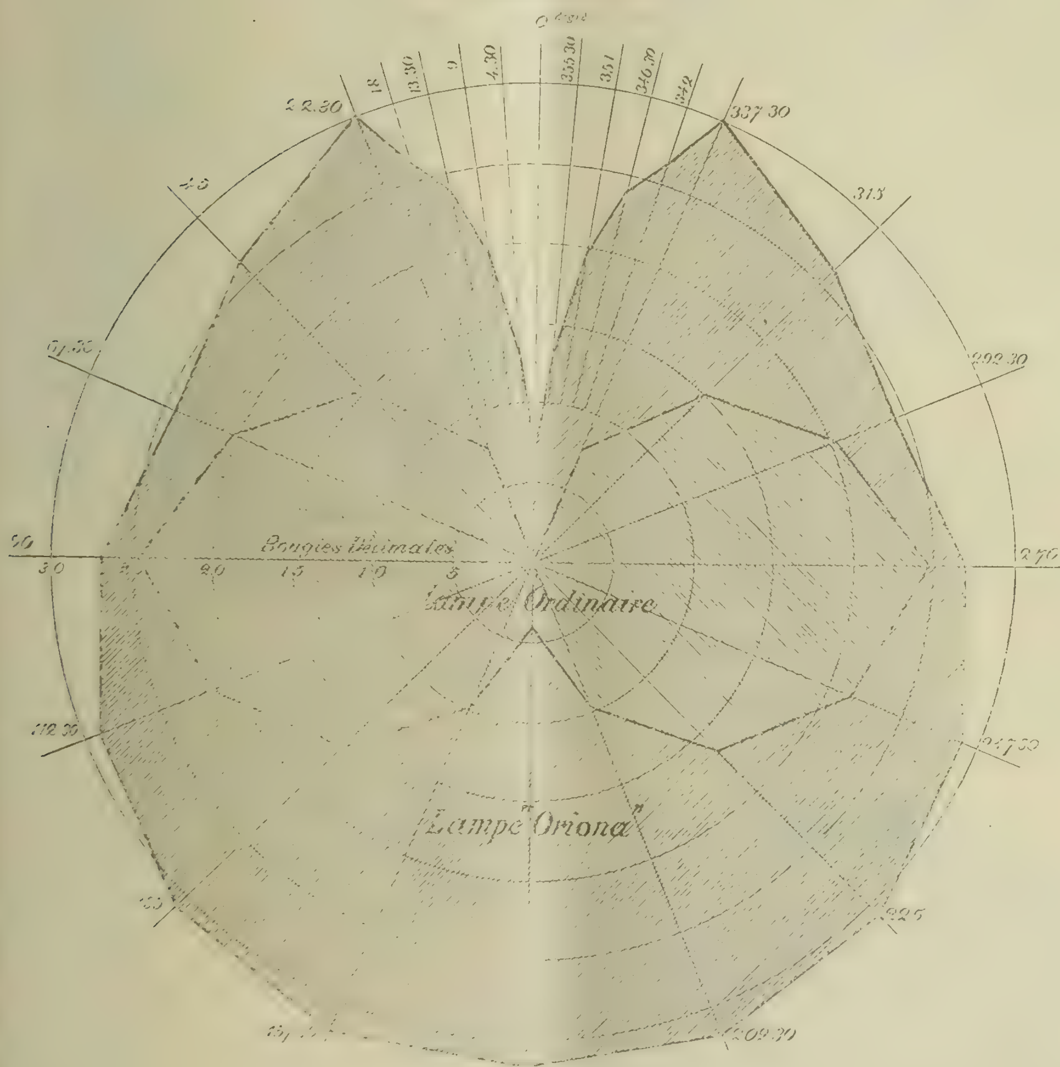


Fig. 271.

que, dans ces conditions, les rayons lumineux émis par la lampe soient dirigés dans un plan horizontal et ne se prêtent pas à produire un éclairement dans le sens vertical dirigé vers le sol. Il est vrai que l'on peut obvier en partie à ce défaut d'éclairement en plaçant la lampe dans une position horizontale ou inclinée, suivant les nécessités de l'éclairement, ou bien encore en utilisant des réflecteurs qui ont le défaut d'absorber une partie de la lumière émise.

Pour obtenir une excellente diffusion de la lumière, les constructeurs de la lampe « Oriona » ont disposé les filaments parallèlement, de manière à constituer une sorte de plateau lumineux qui, dans certains modèles, est horizontal, dans d'autres, vertical, ou encore, par une combinaison des deux, permet d'éclairer d'une façon égale dans toutes les directions.

Dans le modèle à plateau horizontal (fig. 272), l'éclairement est beaucoup plus intense non seulement dans l'hémisphère inférieure, c'est-à-dire dans un plan situé au dessous de la lampe, mais aussi, dans une proportion moindre, sur les côtés, ainsi que l'on peut s'en rendre compte par les courbes de répartition de l'intensité lumineuse, établies par le laboratoire central d'électricité de Paris et qui sont reproduites sur la figure 271.

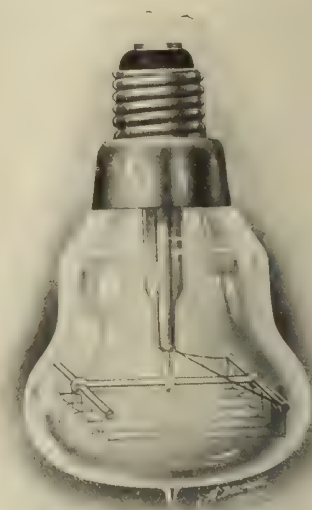


Fig. 272

Le tableau comparatif ci-dessous résume les résultats obtenus avec une lampe ordinaire à filaments métalliques et avec une lampe « Oriona » à plateau horizontal ayant mêmes constantes.

Lampe ORIONA à filaments métalliques. Certificat n° 15404 du 17 Juin 1911.		Lampe ordinaire à filaments métalliques. Certificat n° 15280 du 2 Mai 1911.		Différence en faveur de ORIONA suivant chacun des angles.
Angle avec la verticale. — Degrés.	Intensité lumineuse. — Bougies décimales.	Angle avec la verticale. — Degrés.	Intensité lumineuse. — Bougies décimales.	— Bougies décimales.
0 à 22,30	17 bougies 6	0	0 bougies	17 bougies 6
22,30	30 » 8	22,30	8 » 4	22 » 4
45	26 » 7	45	15 » 8	10 » 9
67,30	24 » 5	67,30	20 » 7	3 » 8
90	26 » 8	90	24 » 3	2 » 5
112,30	29 » 2	112,30	21 » 8	7 » 4
135	31 » 1	135	16 » 7	14 » 4
157,30	32 » 1	157,30	9 » 8	22 » 3
180	32 » 0	180	3 » 6	28 » 4
Total.	250 bougies 8	Total.	121 bougies 1	129 bougies 7

Indépendamment du modèle à plateau vertical et afin d'assurer, d'une manière générale, toutes les exigences d'un éclairage aussi parfait que possible, les constructeurs de la lampe « Oriona » ont établi différents modèles étudiés spécialement pour l'éclairage des appartements, des bureaux, des magasins, des usines, des signaux lumineux, etc., qui répondent parfaitement à ces applications spéciales (1).

DE KERMOND.

(1) Constructeur : M. M. du Moulin, 86, boulevard Léopold, à Tournai (Belgique).

Nouvelles génératrices pour la radiotélégraphie.

Dans les installations radiotélégraphiques où l'on utilise des courants primaires de fréquence élevée, les courants sont ordinairement fournis par un groupe moteur-générateur.

Il y aurait naturellement intérêt, au point de vue du prix et de l'encombrement, à employer une commutatrice; une machine de ce genre a été créée en Amérique par M. Alexanderson (fig. 273).

Elle est fondée sur le phénomène de Foucault et elle met à profit les courants engendrés dans les pièces polaires; dans les autres machines, ces courants sont annulés par le feuilletage des pôles; dans la commutatrice à haute fréquence, ils sont, au contraire, amplifiés autant que possible et recueillis au moyen d'un enroulement spécial, disposé dans les pièces polaires.

Fig. 273. — Alternateur Anderson.

Pour le reste, la commutatrice est un simple moteur à courant continu et elle ne présente sous ce rapport aucune particularité. Le principe de l'alternateur Alexanderson est ingénieux; il permet d'ailleurs la réalisation de machines à 2000 périodes aussi facilement que celle de commutatrice à 500 périodes.

*
* *

On connaît le principe de l'alternateur à haute fréquence, expérimenté par M. Fessenden et par l'Amirauté des Etats-Unis.

On sait que c'est une machine à fer tournant (fig. 274), dont la partie mobile est constituée par un disque en acier, aminci sur le pourtour, mais renforcé vers le moyeu; l'inducteur est excité par deux bobines circulaires concentriques au disque et qui produisent un flux énergique dans la carcasse; ce flux ferme son circuit par l'intermédiaire de deux armatures et de l'entrefer dans lequel tourne le disque; les deux armatures sont vissées sur la culasse de façon qu'il est facile de régler la largeur de l'entrefer.

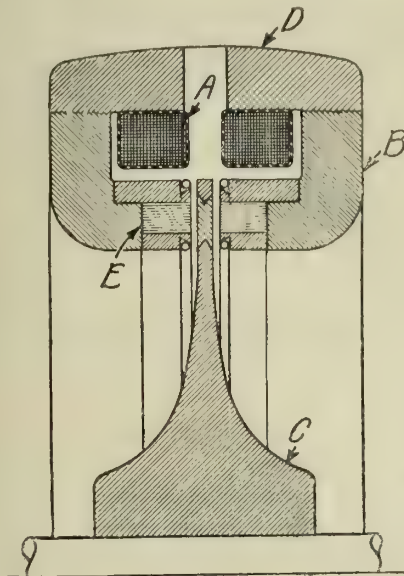


Fig. 274.

L'enroulement induit est disposé dans les encoches des pièces polaires des armatures; ces pièces polaires sont feuilletées.

Pour produire les variations du flux qui doit engendrer les courants secondaires, le disque est creusé de cannelures radiales (fig. 275); ces cannelures sont remplies d'un métal non magnétique; les baguettes de remplissage sont soigneusement rivées en place, pour ne pas se détacher sous l'effet de la force centrifuge; le disque offre ainsi

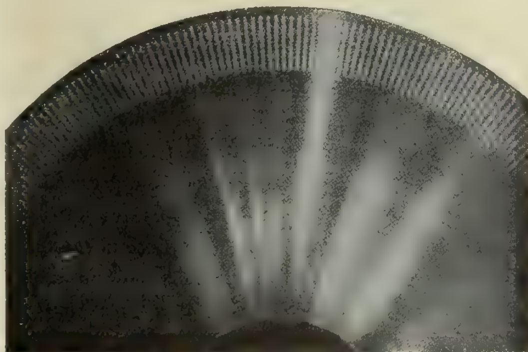


Fig. 275. — Disque tournant.

une surface bien unie et les frottements contre l'air se trouvent réduits au minimum.

Les difficultés principales dans l'exécution de cette machine résultent des grandes vitesses de rotation nécessaires.

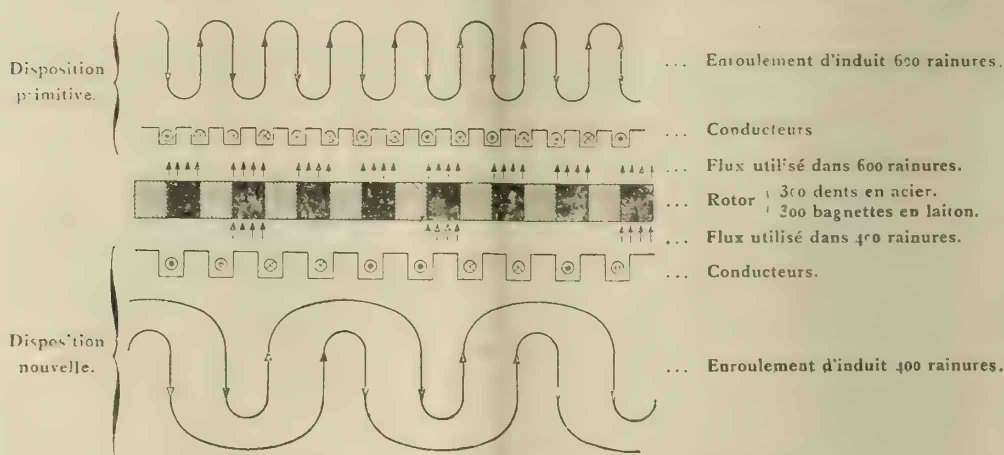
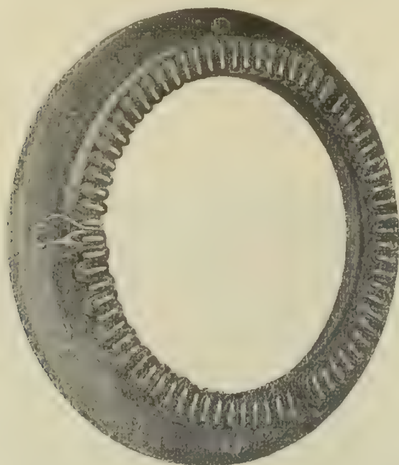


Fig. 276. Schéma d'enroulement pour un alternateur à 200 000 périodes.

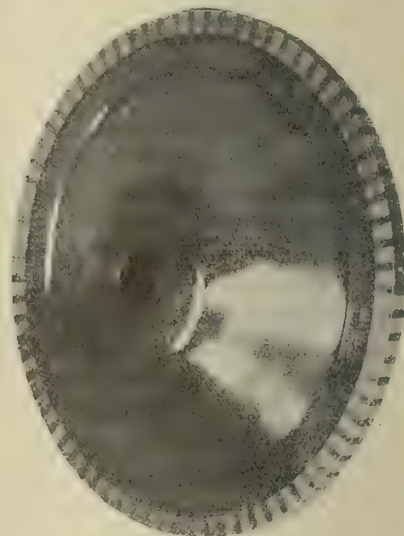
Dans la construction ordinaire de l'alternateur à 100 000 périodes, le disque est muni de 600 cannelures et sa vitesse de rotation est de 20 000 tours par minute; le mouvement lui est donné par un moteur électrique shunt, marchant lui-même à 2000 tours par minute et agissant sur le générateur à l'aide d'une transmission à vis sans fin.

Les paliers à grande vitesse sont tous lubrifiés sous pression, le liquide est refoulé par une petite pompe à huile placée du côté du moteur; les deux paliers de l'alternateur sont conditionnés comme paliers de butée; un dispositif spécial met le système à l'abri des flexions qui pourraient résulter des dilatations.


Fig. 277. — Bobine d'excitation.

Ce dispositif est constitué par un système de leviers égalisateurs établis entre les faces des armatures et des paliers; lorsque l'entrefer tend à se modifier d'un côté, l'attraction magnétique fait intervenir les leviers correspondants; ceux-ci produisent une augmentation de pression sur le palier qui en dépend; l'échauffement est accentué de ce côté et la dilatation supplémentaire qui en résulte ramène le système mobile dans la position d'équilibre.

Le dispositif compensateur corrige aussi toutes les inégalités qui peuvent se produire par suite d'une inexactitude de montage et qui, à défaut de cela, s'accentueraient au contraire dangereusement.


Fig. 278. — Armature en fer mobile.

Récemment, un important perfectionnement a permis d'atteindre une fréquence de 50 o/o plus grande avec le même nombre d'encoches ou de réduire le nombre d'encoches

d'un tiers pour la même fréquence (fig. 276).

Enfin, pour la radiotéléphonie, on a adopté une disposition caractérisée par ce fait que le même enroulement est employé pour l'inducteur et pour l'induit.

Si le circuit magnétique du flux produit par une bobine d'excitation (fig. 277) est modifié par une armature en fer mobile (fig. 278), le circuit d'excitation est le siège d'une force contre-électromotrice alternative.

C'est sur ce principe qu'est basé l'alternateur dont il s'agit; le système est avantageux en ce qu'il n'y a pas de relation entre le pas de l'enroulement et la fréquence; mais, d'autre part, comme la production des courants dépend des variations du flux inducteur, il est nécessaire que tout le circuit magnétique soit feuilleté, y compris le rotor.

Ce système est avantageux pour la radiotéléphonie, parce qu'il permet de faire agir le microphone sur le côté primaire; il pourrait aussi être employé comme relais téléphonique.

Pour le service ordinaire, il a l'inconvénient de ne pas permettre une construction aussi robuste que celle de l'alternateur à fer tournant proprement dit, avec rotor plein.

HENRY.

L'Exposition annuelle de la Société française de Physique.

(Suite) (1).

M. Gabreau a apporté quelques perfectionnements à ses dynamos pour éclairage des automobiles. Le nouveau groupe, tout particulièrement robuste, fonctionne sans aucun entretien. L'ensemble comprend une dynamo génératrice de 8 volts, type blindé, absolument étanche à l'eau et aux poussières, un conjoncteur-disjoncteur automatique, les interrupteurs et instruments de mesure, la batterie d'accumulateurs et trois lanternes. Un groupe à 12 volts, destiné aux voitures de grand tourisme, comprend, en outre, deux phares-projecteurs, et ne diffère du précédent que par une puissance supérieure. Ces ensembles sont bien au point et se montent aisément sur tous les types d'automobiles.

* * *

M. Gaiffe exposait un certain nombre d'appareils nouveaux et intéressants que nous allons passer en revue.

1° *Commutateur tournant.* — Le commutateur tournant (fig. 279), à axe vertical, de la maison Gaiffe, se signale par un encombrement extrêmement réduit. Un meuble en chêne renferme tous les appareils et protège l'opérateur contre tout contact accidentel avec les organes à haute tension.

Le moteur synchrone, qui entraîne le commutateur, est suspendu par une charpente extrêmement simple à la partie supérieure de l'ébénisterie. La flasque inférieure de ce moteur est de forme

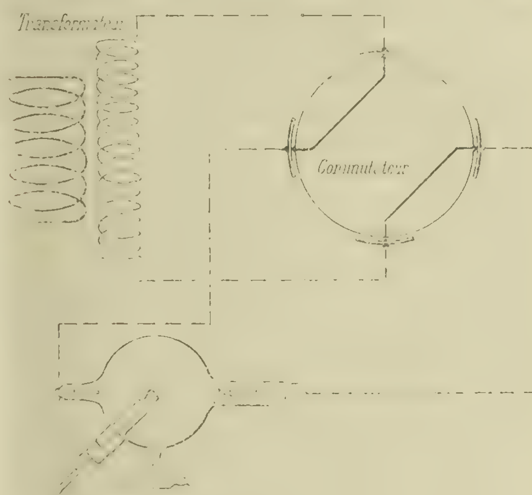


Fig. 279.

convenable pour supporter quatre contacts fixes parfaitement isolés; deux de ces contacts sont destinés à être reliés au transformateur haute tension; les deux autres, aux deux bornes utilisation.

Sur l'arbre est monté un plateau d'ébonite sur lequel sont fixés quatre contacts reliés ensemble deux par deux, opérant le redressement du courant alternatif à haute tension, dispositif assurant d'une façon invariable la position relative du plateau tournant et des contacts fixes.

Le transformateur à haut potentiel donne une

(1) Voir l'*Electricien*, n° 1167, 10 mai 1913, p. 289, n° 1168, 17 mai 1913, p. 307, n° 1169, 24 mai 1913, p. 326 et n° 1170, 31 mai 1913, p. 341.

différence de potentiel de 110 000 volts efficaces; il est du type industriel ordinaire à circuit magnétique fermé. Son encombrement est très réduit, il est susceptible de donner normalement une puissance de 3 kw et, par à-coups instantanés, une puissance double; son poids est de 150 kg. Il est placé directement au-dessous du plateau du commutateur tournant; les connexions de haute tension sont donc extrêmement courtes.

Le panneau de démarrage et de commande est placé sur l'avant du meuble à la partie supérieure.

Le rhéostat de réglage est relié à l'ensemble par un câble souple, il est monté sur un châssis à roulettes et permet de commander et d'utiliser l'appareil à distance.

Tel qu'il est, cet appareil pourrait également être utilisé aux essais de câbles, il donne en effet une tension de courant continu de 150 000 volts max.

2° *Ergomètre de M. le professeur J. Bergonié.* — Appareil à entraînement physique à résistance, graduation et mesure électriques. C'est en principe un vélocipède de chambre disposé pour actionner une dynamo-frein à l'aide de laquelle on peut graduer avec toute la précision désirable la valeur de l'effort musculaire à accomplir et en déterminer à chaque instant la grandeur. A cet effet, à la dynamo a été adjoint un tableau de réglage par résistance et des appareils de mesure indiquant :

1° La vitesse de rotation du pédalier;

2° Le couple-moteur, autrement dit la valeur de l'effort exercé sur les pédales;

3° La puissance fournie par l'opérateur, c'est-à-dire le produit de l'effort exercé sur les pédales par la vitesse de rotation qui leur est imprimée;

4° La totalisation du travail effectué pendant la séance.

Cet appareil, d'une grande sensibilité, permettra au médecin d'opposer au malade une résistance essentiellement réglable et en rapport avec son état musculaire au moment du traitement; il pourra de plus suivre journellement, à l'aide des appareils de mesure, les progrès réalisés.

Au point de vue purement sportif, on peut concevoir qu'un athlète pourra s'entraîner aussi progressivement qu'il le voudra et à un moment quelconque juger de la valeur de sa force.

3° *Appareil de diathermie intensive, système P. d'Arsonval.* — La source de haute tension de cet appareil est constituée par deux transformateurs que l'on peut faire travailler ensemble ou séparément suivant l'intensité que l'on veut demander à l'appareil.

L'éclateur est double, il est du modèle de M. le Pr. Broca. L'étincelle très courte jaillit dans un milieu carburé (gaz d'éclairage ou éther), ce qui lui donne une parfaite régularité et évite complètement l'arc.

Le condensateur est du type habituel de la maison Gaiffe, avec lames de verre plongeant dans l'huile.

M. le Pr. d'Arsonval a fait réaliser d'une façon très originale le circuit de haute fréquence; une lame de cuivre rouge est enroulée sur champ en forme de spirale; le circuit d'utilisation est branché aux deux extrémités de cette lame; le circuit oscillant se trouve relié d'une façon ferme à l'une des extrémités et, d'autre part, à un curseur spécial qui glisse le long de la spirale. La self-induction du circuit de décharge oscillante est donc variable avec la position du curseur. Cette disposition permet, sur le circuit d'utilisation, un réglage absolument progressif, il rend également possible l'utilisation de la chaise longue et de la cage. La puissance obtenue est extrêmement considérable, le double de celle fournie par les installations actuelles de diathermie.

Ce nouvel appareil se recommande tout particulièrement pour les applications de diathermie généralisées qui ont déjà été étudiées avec tant de succès par M. le Pr. Bergonié et pour l'électrocoagulation suivant les procédés indiqués par M. le docteur Doyen.

M. Aliamet.

(*A suivre*).

Manuel du Praticien.

CANALISATIONS ÉLECTRIQUES DANS LES IMMEUBLES ET LEURS DÉPENDANCES

(Suite) (1).

VI. — COMPTEURS

(Suite et fin).

Vérification des compteurs. — Le concessionnaire a le droit de procéder à la vérification des compteurs aussi souvent qu'il le juge utile; cette vérification ne donne lieu à son profit à aucune allocation en sus des frais d'entretien.

L'abonné a toujours le droit de demander la vérification du compteur par les soins soit du concessionnaire, soit d'un expert désigné d'un commun accord ou, à défaut d'accord, par un expert désigné par l'ingénieur en chef du contrôle des distributions d'énergie électrique.

Les frais de vérification sont à la charge de l'abonné si le compteur est reconnu exact ou si le défaut d'exactitude est à son profit; ils sont à la charge du concessionnaire si le défaut d'exactitude est au détriment de l'abonné.

VII. – CANALISATIONS APRÈS LES COMPTEURS

Tableaux de distribution. — Un tableau placé à l'origine de l'installation doit comporter, autant que possible, les appareils principaux d'interruption, de distribution, de répartition, de sécurité et de réglage.

Les conducteurs et appareils doivent présenter les isolements et les écartements propres à éviter tout danger.

Les interrupteurs, commutateurs, fusibles et autres appareils placés sur les tableaux doivent être, autant que possible, accompagnés d'*inscriptions* rappelant les locaux ou parties d'installations au service desquels ils seront affectés.

Les tableaux dont la face postérieure serait inaccessible doivent, en vue des vérifications nécessaires à l'entretien et au contrôle, être disposés de façon que les connexions des conducteurs entre eux et avec les appareils puissent être facilement démontées de la face avant.

Les organes sous tensions situés *à l'arrière* des tableaux et qui sont inaccessibles de l'avant de ces tableaux doivent être disposés et protégés de façon qu'aucun corps étranger ne puisse venir en contact avec eux.

Les organes sous tension, même isolés, situés sur la face arrière des tableaux, doivent être maintenus à distance convenable des murs ou parois avoisinantes de façon à éviter tout contact avec eux, à moins que ces murs et parois ne soient revêtus d'une protection isolante supplémentaire sur toute l'étendue et au voisinage des organes sous tension.

Il est conseillé, lorsque la face arrière du tableau est accessible pendant le fonctionnement, de munir les appareils et conducteurs placés sur cette face, d'indications ou de signes permettant de reconnaître les pôles ou phases auxquels ces appareils et conducteurs sont reliés.

Le *bois* ne doit pas être employé pour la confection des tableaux en tant que matière isolante.

En outre, le bois doit être mis à l'abri des effets d'échauffement dus aux appareils.

Répartition des circuits. — Les installations d'éclairage reliées à un réseau à 2, 3 ou 5 fils doivent être divisées en circuits de 25 hw au plus par 110 volts.

Chaque circuit doit être muni au départ d'un interrupteur et d'un coupe-circuit bipolaire, placés aussi près que possible du compteur et sur un tableau distinct.

Sur les réseaux à cinq fils, lorsque l'installation est de plus de 50 hw, le tableau doit être disposé de façon à pouvoir transporter les circuits d'un pont sur un autre.

La puissance de chaque installation d'abonné doit être distribuée entre les différents ponts de manière qu'à un moment quelconque, la différence de débit entre deux ponts ne dépasse pas 25 hw.

Dans les installations utilisant l'énergie électrique pour d'autres applications que l'éclairage et qui sont pourvues d'un compteur spécial, on doit, autant que possible, les alimenter sous 220 volts lorsque la distribution est à 3 et à 5 fils. Les appareils fonctionnant sous 110 volts doivent être répartis, autant que possible, en circuits de

(1) Voir *l'Electricien,* tome XLIV, 2e semestre 1912, p. 392 et 404; nº 1149, 4 janvier 1913, p. 6; nº 1150, 11 janvier 1913, p. 26; nº 1152, 25 janvier 1913, p. 54; nº 1153, 1er février 1913, p. 69; 1156, 22 février 1913, p. 122; nº 1159, 15 mars 1913, p. 164, nº 1168, 17 mai 1913, p. 311 et n 1169, 25 mai 1913, p. 329.

25 hw au plus; ceux fonctionnant sous 220 volts doivent être répartis en circuits de 50 hw au plus. Sur les distributions à 5 fils, le tableau doit être établi de manière à pouvoir changer les circuits de pont.

Prescriptions générales. — Tous les conducteurs et appareils doivent, autant que possible, être accessibles, de manière à pouvoir, en tout temps, les vérifier et, au besoin, les remplacer.

Les organes *sous tension* de tous les appareils doivent être montés sur des supports *incombustibles* ou rendus tels.

L'emploi du bois et de toute autre matière possédant le même degré d'inflammabilité est interdit pour la construction des *socles* des appareils d'interruption, de distribution et de sécurité.

Les *dimensions* des appareils d'interruption, de distribution et de sécurité devront être telles qu'ils ne puissent, avec l'intensité normale du courant, prendre une température dangereuse ou préjudiciable au fonctionnement de l'installation.

Les appareils doivent, en outre, être construits et disposés de façon que leur fonctionnement normal ne puisse causer aucun dommage par suite de projections d'étincelles ou de métal en fusion, de formation d'arcs permanents ou de rupture de pièces.

Les *bornes* des appareils et *arrivées des conducteurs* devront être disposées de manière à assurer une isolation convenable par rapport aux parties adjacentes et aux conducteurs voisins.

Les *couvercles* des appareils ne devront permettre l'accès d'aucune pièce métallique nue sous tension.

Les *têtes de vis* ou boulons sous tension traversant les bases des appareils seront recouvertes de matière isolante et inattaquable par l'humidité.

VIII. — APPAREILS DE SÉCURITÉ

Coupe circuit fusible. — Les coupe-circuit fusibles sont des appareils de sécurité qu'il est indispensable d'employer dans toute installation.

Un coupe-circuit se compose essentiellement de deux blocs métalliques auxquels aboutissent respectivement les deux sections d'un même conducteur qui, par ce fait, se trouve interrompu. Pour assurer la continuité du circuit, les deux blocs sont reliés par un conducteur accessoire de section plus faible que celle du conducteur principal. Lorsque l'intensité du courant vient à dépasser une certaine valeur, ce conducteur accessoire s'échauffe le premier et, si sa nature est judicieusement choisie, il fond avant que les conducteurs principaux soient détériorés. Ces conducteurs accessoires sont désignés sous le nom de *fusibles*.

Un coupe-circuit permet donc de protéger, d'une façon plus ou moins efficace, les canalisations contre tout échauffement dangereux pouvant causer un incendie.

Ces fusibles, sous formes de fils ou de lames, sont généralement des alliages fondant à basses températures ou encore du plomb et de l'étain.

Les dimensions des fils ou lames fusibles doivent être soigneusement calculées pour l'intensité de courant qui doit les traverser, autrement la protection serait inefficace. Si un fusible a une section trop faible, il fond très facilement sans que l'intensité du courant atteigne une valeur dangereuse; si, au contraire, sa section est trop forte, il ne fond qu'après que les conducteurs ont atteint une température trop élevée.

La valeur de l'intensité de courant qu'un fusible peut supporter avant la fusion dépend des conditions d'installation qui sont la température de l'endroit où ils se trouvent, l'emplacement et la dimension des bornes ou plots auxquels ils sont fixés, leur longueur et leur section et enfin la disposition des plots suivant qu'ils sont couverts ou exposés à l'air libre.

Afin d'éviter autant que possible l'effet du refroidissement par les bornes, les fusibles pour intensités ne dépassant pas 2 ampères doivent avoir une longueur d'environ 51 mm. Pour des intensités plus élevées, l'effet du refroidissement par les bornes est beaucoup plus important et, dans ce cas, la longueur des fusibles doit être de 15 à 23 cm. La masse des bornes métalliques qui servent à fixer les fusibles peut avoir une grande importance sur le moment de la fusion par suite de l'action refroidissante qu'elle exerce. Pour les faibles longueurs, cet effet peut devenir très considérable; mais dès que la distance des bornes augmente, l'influence de leur masse devient rapidement négligeable en pratique.

La longueur d'un fusible doit être telle que, lorsqu'il vient à fondre, il ne puisse se former un arc entre les bornes ou les vis de son support.

Les fusibles doivent être montés sur un socle isolant et incombustible et être recouverts d'un couvercle pour éviter les projections de gouttes de métal fondu.

Nature des fusibles. — Les principaux métaux employés comme constituants des alliages fusibles à basse température sont le plomb, l'étain, le bismuth, le mercure, le cadmium, l'antimoine et le cuivre.

Voici la composition de quelques-uns de ces alliages :

Point de fusion, 65° : Etain, 4; bismuth, 15; plomb, 8; cadmium, 3 (parties en poids).
— 98° : Etain, 1; bismuth, 2; plomb, 1 (parties en poids).
— 134° : Etain, 8; bismuth, 8; plomb, 12 (parties en poids).
— 160° : Etain, 50; bismuth, 50 (parties en poids).
— 164° : Etain, 24; bismuth, 8; plomb, 22 (parties en poids).
— 166° : Etain, 67; bismuth, 33 (parties en poids).
— 200° : Etain, 80; bismuth, 20 (parties en poids).

Dans des essais effectués au laboratoire central d'électricité de Paris, M. Laporte a employé un alliage fusible, sous forme de fils, composé comme suit :

Plomb. . . . . . 60,9 0/0 Etain. . . . . . 37,5 Cuivre. 0,6

Le point de fusion de cet alliage est compris entre 180 et 190° C.

Les intensités de courant amenant la fusion sont données dans le tableau suivant :

Longueur du fil entre ses attaches en mm.	Diamètre des fils en millimètres.								
	0,367	0,57	0,82	0 97	1,20	1,59	1,97	2,36	2,97
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	4,00	9,2	»	»	»	»	»	»	»
20	3,04	6,1	11,4	15,1	21,0	33,5	»	»	»
30	2,56	4,9	8,4	12,2	17,4	»	»	»	»
40	2,30	4,4	7,7	9,9	14,8	21,9	33,0	»	»
60	2,20	4,0	6,5	8,4	11,7	18,0	26,1	34	45,2
80	»	»	»	»	»	16,0	»	»	»
100	2,15	3,7	5,9	7,5	9,9	15,0	20,2	»	38,0
120	»	»	»	»	»	»	»	25	»
150	»	»	5,6	7,2	9,6	13,8	18,3	»	33,0
200	»	»	»	»	»	13,0	17,2	»	»
250	»	»	»	»	»	»	»	21	»
300	»	»	»	»	»	»	»	»	29,2

D'autres essais ont été effectués par M. Laporte sur des fils de cuivre très fins de haute conductivité. Les résultats obtenus sont les suivants :

INTENSITÉS DE COURANT AMENANT LA FUSION

Longueur du fil entre ses attaches en mm.	Diamètre des fils en millimètres.				
	0,09	0,13	0,18	0,245	0,307
—	—	—	—	—	—
10	4,40	7,10	10,2	»	»
20	3,45	5,70	8,6	12,60	»
30	3,20	5,30	7,7	10,80	15,3
40	3,00	5,00	7,1	10,20	14,0
60	2,90	4,70	6,6	9,75	12,4
100	2,90	4,70	6,4	9,20	»
150	»	»	»	9,10	11,6

Enfin, M. Laporte a soumis aux mêmes essais des fils de plomb. Les résultats obtenus sont les suivants :

INTENSITÉS DE COURANT AMENANT LA FUSION

Longueur du fil entre ses attaches en mm.	Diamètre des fils en millimètres.						
	0 491	0,60	0,712	0,94	0,197	1,51	1,87
10	8,6	11,7	»	»	»	»	»
20	6,1	8,0	11,0	18,2	24 (?)	»	»
30	4,8	6,4	8,1	12,3	19,3	»	»
40	4,3	5,6	7,2	10,9	16,3	21,5	»
60	3,9	5,1	6,5	9,6	13,5	»	26,5
75	»	»	»	»	»	17,5	»
100	3,9	4,8	6,0	8,7	12,3	16,2	23,0
150	»	»	»	»	11,7	15,5	»
185	»	»	»	»	»	»	21,5

D'après des expériences effectuées par M. Zetter, dans le but de comparer entre eux les alliages de plomb et d'étain, employés couramment sous forme de fils, et l'étain pur en lamelles, pour de petites intensités très rapprochées les unes des autres, les essais ont montré qu'il y avait avantage à employer l'étain pur qui, pour une même section, entre en fusion avant l'alliage. De plus, l'étain a la propriété de se rompre normalement à son point de fusion, tandis que l'alliage de plomb et d'étain, avant d'entrer en fusion, devient rouge sombre, rouge blanc, et c'est à ce moment seulement que se produit la rupture, accompagnée de projections de métal, ce qui n'a pas lieu avec l'étain.

Il a été également constaté que, lorsque les contacts sont bien établis, les points de fusion de plusieurs lamelles d'étain de même section étaient exactement les mêmes pour la même intensité de courant, tandis que les points de fusion de l'alliage présentaient des variations.

Les résultats obtenus par M. Zetter sont les suivants :

Intensités en ampères. de protection.	Intensités en ampères. déterminant la fusion.	Dimensions des lamelles. Longueur.	Dimensions des lamelles. Largeur.	Dimensions des lamelles. Épaisseur.	Section en mm².	Intensités passant dans les lamelles par mm².
1	3,5	12 mm	5 mm	0,02 mm	0,10	10 ampères
2	7	—	—	0,03 —	0,15	13 —
3	9	—	—	0,05 —	0,25	12 —
4	12	—	—	0,06 —	0,30	13 —
5	17	—	—	0,09 —	0,45	11 —
7	22	—	—	0,12 —	0,60	11 —
8	25	—	—	0,15 —	0,75	10 —
10	30	—	—	0,21 —	1,05	10 —
15	45	—	—	0,36 —	1,80	9 —
20	60	—	—	0,50 —	2,50	8 —

Le plomb et l'étain ont l'avantage d'être d'un prix relativement bas, de se trouver facilement dans le commerce à l'état presque pur, de fondre à une température peu élevée. Par contre, ces métaux ont l'inconvénient d'être peu solides, de se mater et de céder sous les rondelles ou têtes de vis de serrage et, enfin, de s'oxyder à l'air. Lorsqu'ils sont employés comme fusibles, il arrive parfois que la couche d'oxyde forme à la surface du métal une sorte de gaîne maintenant le métal fondu et retardant ainsi la rupture. De cet inconvénient résultent des aléas dans l'étalonnage.

L'alliage de plomb, d'étain, de mercure et d'antimoine, désigné sous le nom d'alliage *Luxvis*, préparé de manière à le rendre homogène, ne présente pas les mêmes inconvénients, tout en conservant les avantages signalés. La fusion de cet alliage se produit à température relativement basse et sa résistance mécanique est supérieure à celle du plomb pur.

Lors de la fusion, le plomb pur, l'étain et l'alliage *Luxvis* émettent des vapeurs qui sont peu conductrices.

L'argent, employé comme fusible, possède de très grands avantages; c'est, de tous les métaux,

celui qui convient le mieux. C'est un excellent conducteur et il s'échauffe peu. En utilisant des fils de très petite section, on facilite la fusion.

Le cuivre, de même que l'argent, exige peu d'échauffement pour atteindre le point de fusion. Les vapeurs qu'il émet, lors de la déflagration, sont plus abondantes que celles de l'argent et elles se déposent sur les parois du coupe-circuit. Enfin, elles sont plus conductrices.

Les fusibles en argent et en cuivre peuvent être étalonnés très régulièrement.

L'aluminium émet très peu de vapeurs conductrices, mais sa fusion est lente et ne se produit qu'après un fort échauffement. On ne l'emploie que pour de fortes intensités sous forme de lames.

Bibliographie

Transport de force. Calculs techniques et économiques des lignes de transport et de distribution d'énergie électrique, par C. Le Roy. 2e partie. Un volume, format 25 × 16 cm, de 143 pages avec 55 figures et une planche. Prix : 6 fr. (Paris, librairie scientifique A. Hermann et fils).

Nous avons déjà signalé à nos lecteurs (numéro du 21 décembre 1912) la publication de la première partie de cet utile travail.

La deuxième partie qui vient de paraître traite de la capacitance des lignes aériennes et souterraines ainsi que de la perditance.

Dans un dernier chapitre, l'auteur expose le calcul des lignes de transport d'énergie en tenant compte de la capacité et de la perditance réparties.

La planche reproduit des abaques graphiques pour le calcul de l'inductance et de la capacitance.

Fourth biennial report of the State Engineer to the Governor of Oregon for the period beginning December 1, 1910, ending November 30, 1912. (*Quatrième rapport biennal de l'Ingénieur de l'Etat au Gouverneur de l'Orégon pour la période du 1er décembre 1910 au 30 novembre 1912*), par John H. Lewis, ingénieur de l'Etat.

Près de 750 millions de fr de « houille blanche » se trouvent gaspillés chaque année par suite de la non utilisation électrique des eaux de l'Etat d'Orégon. Il importe donc d'éclairer le public sur les moyens de mettre convenablement en valeur cette énorme quantité d'énergie qui demeure aujourd'hui improductive. Tel est l'objet du document officiel ci-dessus.

The Columbia River Power Project near The Dalles, Oregon. (*Le projet d'une usine hydraulico-électrique sur la rivière Columbia, près Les Dalles, Orégon*), par John H. Lewis, ingénieur de l'Etat d'Orégon, avec un rapport technique détaillé de L.-F. Harza et V.-H. Reineking, ingénieur. (Edité par les bureaux de l'Ingénieur de l'Etat, à Salem, Orégon, 1912).

Le document officiel ci-dessus, publié comme annexe au quatrième rapport biennal (1910-1912), que l'Ingénieur de l'Etat adresse au gouvernement de l'Orégon, fait ressortir entre autres les avantages économiques énormes qu'apporterait au pays, par le développement des industries déjà existantes et par la création d'industries nouvelles, la mise en valeur des importantes sources d'énergie hydraulique qui se rencontrent sur le territoire en cause.

Nouvelles

Election d'un académicien libre.

L'Académie a procédé dernièrement à l'élection d'un membre de la section des académiciens libres, en remplacement de M. Louis Cailletet, décédé.

Au 1er tour de scrutin, le nombre de votants étant 52 :

M. André Blondel obtient 38 suffrages.

M. Arnaud de Gramont obtient 11 suffrages

M. Paul Janet obtient 2 suffrages.

M. d'Ocagne obtient 2 suffrages.

M. Désiré (André) obtient 1 suffrage.

M. Georges Claude obtient 1 suffrage.

M. André Blondel ayant réuni la majorité absolue des suffrages est proclamé élu.

Son élection sera soumise à l'approbation de M. le Président de la République.

M. André Blondel est né en 1863. Comme son prédécesseur, M. Cailletet, il est d'origine bourguignonne.

Ingénieur ordinaire des ponts et chaussées en 1888, professeur à l'école des ponts et chaussées en 1893, ingénieur en chef en 1908, il s'est distingué par ses travaux et inventions en phy-

sique appliquée, notamment en électro-technique, en optique industrielle, en télégraphie sans fil, etc., et a professé l'électricité appliquée à l'école des mines, puis à l'école des ponts et chaussées où il a créé cet enseignement.

Ses nombreux travaux, ses ouvrages sur les alternateurs et moteurs synchrones, sur la traction électrique, ont donné aux industriels les théories et les méthodes qui jusque-là faisaient presque complètement défaut. Son admirable oscillographe, instrument d'analyse électrique presque parfait, a permis de comprendre et d'éviter les surprises à chaque instant rencontrées au début de l'emploi des courants alternatifs, et fourni les données nécessaires à l'amélioration des machines.

M. Blondel a créé les unités, les méthodes et les appareils que réclamait la photométrie des foyers lumineux puissants; l'éclairage public a grandement bénéficié de ses inventions sur les globes diffusants et les arcs à flamme dont le rendement, grâce à lui, est devenu cinq fois supérieur à celui des arcs ordinaires.

La puissance lumineuse de nos meilleurs phares ne dépassait pas autrefois 500 000 carcels; les importants perfectionnements apportés par M. Blondel aux machines, lampes et systèmes optiques, ses travaux sur la durée la plus avantageuse à donner aux éclats, ont porté cette puissance à 2 300 000 carcels pour le phare d'Eckmül, à 3 millions pour celui de Créach (Ouessant).

Enfin, M. Blondel a également beaucoup contribué aux progrès de la télégraphie sans fil par ses études sur les transformations de résonance, la direction des ondes, les étincelles musicales, etc.

Mentionnons encore, ce qui est particulièrement étonnant et admirable, que la plupart de ses travaux ont été conçus et exécutés en dépit d'un état de santé souvent précaire. La vie de ce savant constitue, de l'avis de tous ses confrères, un magnifique exemple de travail et d'énergie.

* * *

Ministère des travaux publics.

Aux termes d'un arrêté en date du 7 décembre 1912, des examens auront lieu les 21 et 22 juillet 1913, dans les villes qui seront désignées ultérieurement, pour l'obtention du certificat d'aptitude au contrôle des chemins de fer d'intérêt local et des tramways, dans les conditions fixées par l'arrêté du 13 janvier 1908.

Pour être admis à subir les épreuves, les candidats doivent être Français et âgés de plus de vingt et un ans au 1er janvier 1913.

Toutes les demandes d'admission devront être adressées, sur papier timbré, *avant le 15 juin 1913*, au ministère des travaux publics, par l'intermédiaire du préfet du département où résident les candidats. Elles seront accompagnées :

1° D'une expédition authentique de l'acte de naissance du candidat, et, s'il y a lieu, d'un certificat établissant qu'il possède la qualité de Français;

2° D'un certificat de moralité délivré par le maire du chef-lieu de la résidence ou par le commissaire du quartier et dûment légalisé;

3° D'un extrait du casier judiciaire remontant à moins de six mois de date.

Les candidats appartenant déjà à une administration publique n'auront pas à produire ces pièces, mais leur demande d'admission devra être appuyée par leurs chefs hiérarchiques et contenir les indications suivantes :

Nom et prénoms (souligner le prénom donné habituellement).

Lieu et date de naissance.

Administration publique.

Qualité et grade.

Service, résidence et adresse exacte.

Aux termes d'un arrêté en date du 7 décembre 1912, des examens auront lieu le mercredi 23 juillet 1913, dans les villes qui seront désignées ultérieurement, pour l'obtention du certificat d'aptitude au contrôle des distributions municipales d'énergie électrique, dans les conditions fixées par l'arrêté du 27 décembre 1907.

Pour être admis à subir les épreuves, les candidats doivent être Français et âgés de plus de vingt et un ans au 1er janvier 1913.

Toutes les demandes d'admission devront être adressées, sur papier timbré, *avant le 15 juin 1913*, au ministre des travaux publics, par l'intermédiaire du préfet du département où résident les candidats. Elles seront accompagnées :

1° D'une expédition authentique de l'acte de naissance du candidat, et, s'il y a lieu, d'un certificat établissant qu'il possède la qualité de Français;

2° D'un certificat de moralité délivré par le maire du lieu de la résidence ou par le commissaire de police et dûment légalisé;

3° D'un extrait du casier judiciaire remontant à moins de six mois de date.

Les candidats appartenant déjà à une administration publique n'auront pas à produire ces pièces, mais leur demande d'admission devra être appuyée par leurs chefs hiérarchiques et contenir les indications suivantes :

Nom et prénoms (souligner le prénom donné habituellement).

Lieu et date de naissance.

Administration publique.

Qualité et grade.

Service, résidence et adresse exacte.

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

Commutatrices Thomson-Houston.

(Suite et fin) (1).

Nécessité du réglage des commutatrices. — Les commutatrices réparties sur un réseau sont soumises à un régime d'alimentation qui, généralement, ne peut être uniforme ni invariable. Elles doivent, de plus, assurer un service qui est encore plus variable d'un moment à l'autre et d'une sous-station à une autre.

Les différentes machines-unités reliées en parallèle sur les barres omnibus des courants alternatifs et continu, les unités des différentes sous-stations qui alimentent le réseau avec les courants provenant d'une ou de plusieurs usines, nécessitent, on le comprend, des moyens de réglage pour assurer la souplesse de fonctionnement si nécessaire pour la traction. Indépendamment de cette élasticité de marche indispensable, il faut que chaque machine puisse supporter, sans inconvénients, une assez forte surcharge, afin de pouvoir répondre à des demandes exceptionnelles d'énergie. La commutatrice possède une élasticité propre très satisfaisante, mais il faut aussi qu'elle soit munie de moyens de réglage de la tension pour répondre aux conditions normales ou accidentelles de l'exploitation.

C'est pourquoi les installations de traction comportent des appareils accessoires servant, d'une part, à corriger les conditions d'alimentation dans des proportions telles que l'exigent les circonstances, en général pour faire varier la tension de 10 à 20 0/0 et, d'autre part, à régler et à compounder dans des limites suffisantes pour compenser les pertes de charge.

Conditions du réglage. — On a indiqué précédemment le rapport invariable qui s'établit entre les tensions du côté continu et du côté alternatif dans une commutatrice transformant des courants monophasés, diphasés ou triphasés.

La constance presque absolue de ce rapport est incompatible avec le problème de la régulation quand il est imposé dans toute sa rigueur. Autrement dit, la commutatrice ne peut supporter un réglage de tension, si le courant alternatif qu'elle transforme est à tension constante.

Une solution du problème consiste à utiliser des pôles de régulation qui permettent une amplitude de réglage de la tension de 20 à 30 0/0 du côté continu, la tension aux bagues collectrices, du côté alternatif, restant constante. On compense ainsi les pertes de charge du côté continu en laissant la tension constante aux bagues.

Cette condition ne s'impose généralement pas lorsque les exploitations sont consacrées uniquement à la traction. Dans une exploitation mixte, il n'est pas nécessaire que le service d'éclairage l'impose au matériel de traction, car il suffit d'alimenter les circuits d'éclairage par des groupes

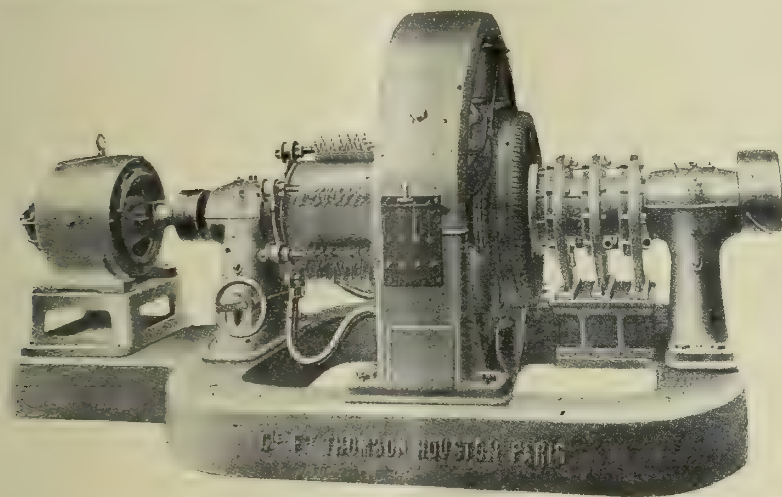


Fig. 280. — Commutatrice Thomson-Houston pour convertir les courants triphasés en courant continu et inversement avec excitatrice et limiteur de vitesse.

(1) Voir l'*Electricien*, n° 1171, 7 juin 1913, p. 353.

moteur-générateur pour les soustraire à l'influence des variations qui affectent le réseau à courant alternatif, naturellement à la condition de n'en pas modifier la fréquence.

Pour le service de traction, la commutatrice convient tout particulièrement parce que, indépendamment des avantages qui lui sont propres, elle apporte des moyens de réglage efficaces et en rapport avec sa nature.

Ces moyens de réglage vont être sommairement exposés ainsi que leur action ; puis l'action des pôles auxiliaires sera examinée, car c'est la seule actuellement qui permette de régler la tension au collecteur sans réagir sur le réseau d'alimentation à courant alternatif. Les pôles auxiliaires distribuent les niveaux de potentiel de façon à ne plus maintenir constant le rapport des tensions alternative et continue, c'est-à-dire qu'ils rendent la première indépendante des variations de la seconde.

Les autres moyens de réglage n'ont pas pour objet de maintenir une tension constante aux bagues, mais bien de maintenir l'équilibre naturel établi entre les deux côtés de la commutatrice. Cet équilibre ne se détruit pas facilement et, en cherchant à le rétablir automatiquement, les réactions de la machine concourent à assurer le réglage au collecteur, aussi bien dans le cas où l'organe régulateur agit sur le côté alternatif que dans le cas où il agit sur le côté continu. Cette réaction, dans un sens ou dans l'autre, mérite, par sa nature et son mécanisme, une analyse qui sera exposée plus loin. Il faut, préalablement, examiner les moyens de réglage utilisés pour agir sur le côté continu : les uns tendent à l'action directe sur ce côté de la commutatrice et les autres empruntent la voie indirecte, beaucoup plus courte, qui, par le réglage préalable de l'alternatif, entraîne celui du continu.

Cette méthode indirecte est aussi celle dont l'action se conçoit le plus simplement et, en même temps, comporte le plus grand nombre de solutions possible. Pour toutes les méthodes de réglage indirectes, l'action régulatrice doit se produire en avant des bagues, c'est-à-dire entre la commutatrice et le transformateur qui l'alimente.

Examen des différents systèmes de réglage. — Considérant d'abord le cas où la tension appliquée peut varier, il convient d'examiner brièvement les deux catégories d'appareils permettant d'obtenir cet effet, les uns en agissant sur le circuit d'alimentation, les autres en agissant sur le côté continu.

Comme appareils agissant sur le côté alternatif, on peut utiliser un transformateur réglable, c'est-à-dire que son rapport de transformation soit susceptible de réglage, ce qui nécessite le sectionnement d'un de ses circuits et la mise en circuit des sections au moyen d'un commutateur. Ce commutateur présente l'aspect d'un réducteur de batterie d'accumulateurs et il est ordinairement installé sur le primaire du transformateur. Ce dispositif présente certains inconvénients; c'est d'abord l'emploi d'un commutateur spécial, exposé à se détériorer et se prêtant mal à la commande automatique et, enfin, un réglage ne s'effectuant que par échelons d'amplitude assez grande.

Au lieu du transformateur réglable, on peut utiliser un régulateur d'induction. L'action survoltrice est du même genre et elle est due, comme celle du transformateur à rapport variable, à l'induction produite entre ses deux circuits, dont l'un est en dérivation et l'autre en série sur la ligne d'alimentation. Le régulateur d'induction permet de réaliser le réglage d'une commutatrice shunt ou de survolter une commutatrice compoundée, indépendamment de ce compoundage et dans un autre but, par exemple pour obtenir une variation de 10 à 15 0/0 indépendamment de la charge. Ce régulateur d'induction est constitué comme un moteur asynchrone avec stator fixe et rotor mobile pouvant s'orienter, par rapport au stator, au moyen d'une commande à main, de manière à pouvoir tourner de 180°.

On obtient un réglage de plus grande amplitude en se servant d'un survolteur synchrone qui met en série avec la commutatrice, sur le côté alternatif, une tension susceptible de varier, en plus ou en moins, dans de grandes proportions. Le survolteur synchrone remplit le rôle d'un survolteur réversible à courant continu; c'est un un alternateur-série, à inducteur tournant, calé directement sur l'arbre de la commutatrice et comportant le même nombre de pôles. Ses enroulements induits sont intercalés dans les câbles qui relient la commutatrice au secondaire des transformateurs. Ce survolteur se construit également avec induit tournant, mais il s'éloigne beaucoup de la construction courante et il complique le montage; de plus, il rend impossible, lorsqu'il est en service, le passage de la marche en survolteur à la marche sans survolteur et il s'adapte plus difficilement aux machines existantes. Pour faire varier la tension, on agit sur l'intensité du courant d'excitation du survolteur. Sa tension varie, de part et d'autre du zéro correspondant à l'inversion, entre deux valeurs

égales et de sens opposés, l'une augmentant et l'autre réduisant d'autant la valeur de la tension secondaire.

Les modes de réglage qui viennent d'être décrits sont entièrement extérieurs à la commutatrice et leur action consiste à faire varier la tension sur le côté alternatif. Pour effectuer le réglage en agissant sur le côté continu, on règle l'excitation au moyen d'un organe extérieur à la machine : bobine de self ou inductance des transformateurs. C'est le mode de réglage le plus employé dans les installations de traction, sous forme manuelle et sous forme automatique, cas dans lequel il équivaut à un véritable compoundage. Son amplitude est limitée, en pratique, à la valeur de 10 à 15 0/0.

Dans une commutatrice, comme dans un moteur synchrone, on peut agir sur le facteur de puissance au moyen d'un réglage d'excitation et obtenir un cosinus φ égal à l'unité pour une valeur donnée de la charge. Sans cesser d'assurer (par $\cos \varphi = 1$) la marche économique d'une commutatrice au régime de la charge moyenne, le réglage de l'excitation peut, en commandant par ses variations celles de $\cos \varphi$, agir sur les pertes de charge dans un sens favorable à la compensation, c'est-à-dire au réglage de la tension. Il peut même assurer une compensation exacte, et de façon très simple, pour deux charges déterminées, choisies de part et d'autre du régime pour lequel $\cos \varphi = 1$.

A titre d'exemple, soit l'action régulatrice d'une bobine de self par rapport aux pertes de charge du circuit, en supposant que ces dernières augmentent de 40 volts lorsqu'on passe d'un régime limite à un autre. Le courant déwatté, tour à tour décalé en avant et en arrière, a, sur la self qu'il traverse, un effet successivement dévolteur et survolteur, autrement dit un effet compensateur s'exerçant progressivement dans toute l'amplitude de sa variation qui doit, au total, représenter 40 volts pour annuler l'accroissement simultané des pertes de charge, supposé de 40 volts. Si, pour plus de simplicité, les deux variations sont supposées linéaires et uniformes, la self ajoute au début 20 volts à la perte de charge, puis, pendant que celle-ci augmente de 1,2... 20 volts, la perte par inductance suit la loi exactement opposée et décroît jusqu'à zéro. Dans la deuxième phase, la perte de charge continue la seconde moitié de sa variation, allant de 20 à 40 volts; mais, simultanément à la chute de tension que cela représente, la self oppose à cette chute un effet survolteur qui reste, à chaque instant, égal à l'accroissement de la perte de charge, ce qui réalise, comme dans la première période, la compensation absolue.

L'hypothèse d'une loi de variation linéaire et uniforme rend inexacte la démonstration sommaire qui précède; mais, en pratique, la régulation établie pour deux régimes limites est assez exactement maintenue dans l'intervalle de ces régimes.

Tel est le principe d'application du décalage au réglage de la tension. Avec le réglage manuel, la régulation est due aux variations de l'intensité du champ magnétique provoquées par la manœuvre d'un rhéostat d'excitation. Avec le réglage automatique, les variations du champ magnétique sont produites par un enroulement-série, c'est-à-dire par un compoundage.

Enfin, dans le cas où la tension appliquée est constante aux bagues collectrices, le mode de réglage efficace consiste à adjoindre aux pôles principaux, des pôles de régulation dont on fait varier le courant d'excitation au moyen d'un simple rhéostat. On réalise ainsi un réglage graduel très étendu, d'amplitude au moins égale à ceux des systèmes de réglage les plus étendus. Il est vrai que la commutatrice comporte une modification de construction et que ce mode de réglage ne permet pas d'utiliser des commutatrices ordinaires.

La construction de commutatrices à pôles auxiliaires, établies pour une tension moyenne de 270 volts, donnent une variation de 240 à 300 volts avec une tension d'alimentation constante.

Lorsque la commutatrice doit transformer du courant continu en alternatif, il se produit une action démagnétisante du courant alternatif qui se manifeste dans des conditions bien différentes de celles que l'on constate lorsque la commutatrice est alimentée par du courant alternatif.

Avec l'alimentation par du courant continu, la participation du courant alternatif à l'excitation se produit également comme dans le cas d'alimentation en alternatif, mais les conditions de marche de la commutatrice font qu'elle n'exerce plus l'action d'équilibre des tensions, ni le réglage de la vitesse qu'impose la marche synchrone de la commutatrice alimentée en courant alternatif. Cette marche synchrone ne permet pas au courant démagnétisant d'avoir un effet accélérateur, tandis qu'une commutatrice, alimentée en continu, peut s'emballer par suite de l'action accélératrice du courant déwatté. C'est pour cette raison que sur les commutatrices destinées à fonctionner en inversé, on monte en bout d'arbre un limiteur de vitesse.

De même, il faut éliminer l'action accéléra-

trice pouvant résulter d'un compoundage, et il faut, par conséquent, mettre en court-circuit tout enroulement-série.

Enfin, la stabilité de marche nécessite une excitation indépendante et l'emploi d'une excitatrice montée sur l'arbre offre l'avantage de réagir contre l'affaiblissement du champ, en fournissant, dès qu'une accélération en résulte, un supplément d'intensité du courant d'excitation qui renforce le flux inducteur.

J.-A. M.

Avertisseurs horaires électriques.

Les avertisseurs horaires sont le complément indispensable de toute installation d'horlogerie dans les établissements comme les usines et collèges où la discipline doit commander à un nombre considérable de personnes. Ils le sont particulièrement lorsque les heures des exercices obligatoires, des entrées et des sorties, des changements de services, des mouvements, varient avec les saisons. L'automatisme est une condition presque indispensable de la régularité des services. Aussi les horlogers se sont-ils depuis longtemps ingéniés à faire commander les signaux d'avertissement par les horloges principales des établissements intéressés.

Parmi les systèmes employés, certains sont purement mécaniques.

Greffés sur la tringle de transmission, ils actionnent des leviers qui tombent à la minute précise, déterminant à cette minute des contacts de sonneries ou de courants de lumière.

D'autres sont complètement électriques.

Parmi les premiers, je citerai, par exemple, celui que construit la maison Chateau frères et qui sert à l'allumage et à l'extinction automatique des cadrans.

Il comporte essentiellement une grande roue sur laquelle sont percés 96 trous permettant la fixation, à un quart d'heure près, de deux cames dont l'une commande l'allumage et l'autre l'extinction. Cet appareil peut fonctionner avec le gaz et l'électricité.

Dans le cas d'éclairage au gaz, les cames libèrent un levier muni d'un contrepoids et commandant un boisseau de robinet.

Dans le cas d'électricité, les cames agissent sur un interrupteur électrique.

Chaque constructeur d'horlogerie monumentale possède un système de ce genre.

Le défaut de la plupart de ces systèmes est de ne pas permettre des avertissements rapprochés de plus d'un quart d'heure.

Dans l'appareil de la figure 281, construit par la Société Electric Silentia, les sonneries d'avertissement peuvent se produire toutes les cinq minutes.

Le signal est installé sur le réseau d'une distribution électrique d'heure, à la façon d'une horloge secondaire.

Le moteur (du type que nous avons décrit dans ces colonnes) commande une horloge secondaire qui, au lieu d'aiguilles actionne deux disques D et D′. Le disque D correspond à l'aiguille des minutes. D′ à celle des heures. Ce dernier fait un tour en 24 heures.

Le disque D porte des balais. Sur la figure, ces balais sont disposés de manière à faire fonctionner des sonneries à 15, 20, 30, 35, 55 et 60 minutes. Pour que ces sonneries se produisent, il est nécessaire que sur le disque D′ les contacts C′ se présentent sous le passage des balais. C'est une question de combinaison se résolvant très facilement. Le pourtour du disque D′ est en effet percé de deux séries de trous alternant de manière qu'il y ait dans chaque intervalle correspondant à une heure une douzaine de trous séparés par une distance angulaire de 5 minutes.

Voici comment les choses se passent lorsque les contacts ont été placés dans les trous voulus et les balais à leur place.

Les fils 1 et 2 sont branchés sur le circuit général, comme dans une des horloges ordinaires décrites dans l'*Electricien* (1). Les fils 3 et 4 sont reliés à la batterie qui fait fonctionner l'aimant 1. La ligne 5 sert de retour à la cloche ou aux timbres.

Au moment du contact, l'aimant 1 brusquement attiré détermine la mise en marche du mouvement E qui commande la sonnerie. La durée de celle-ci peut d'ailleurs se régler entre 30 et 10 secondes, au moyen de la pièce S qui permet

(1) Voir l'*Electricien*, n° 1121, 22 juin 1912, p. 385.

d'avancer ou de reculer les lames de contact.

Tout le mécanisme est enfermé dans une boîte en ébénisterie mesurant 42 cm de long sur 29 de hauteur.

On voit que ce système se prête à toutes les combinaisons de la vie courante. La possibilité de faire suivre les signaux d'avertissement à 5 minutes d'intervalle répond à toutes les nécessités pratiques, industrielles, commerciales et économiques.

Il est d'ailleurs clair que, si l'on ne dispose pas d'un réseau horaire déjà installé, on peut employer à la place du mouvement secondaire une horloge électrique individuelle, du type de celles construites par la Société Electric Silentia.

Il y a cependant des cas, et ils seront de plus en plus nombreux, où les combinaisons de 5 en 5 minutes seront insuffisantes, parce que trop simples.

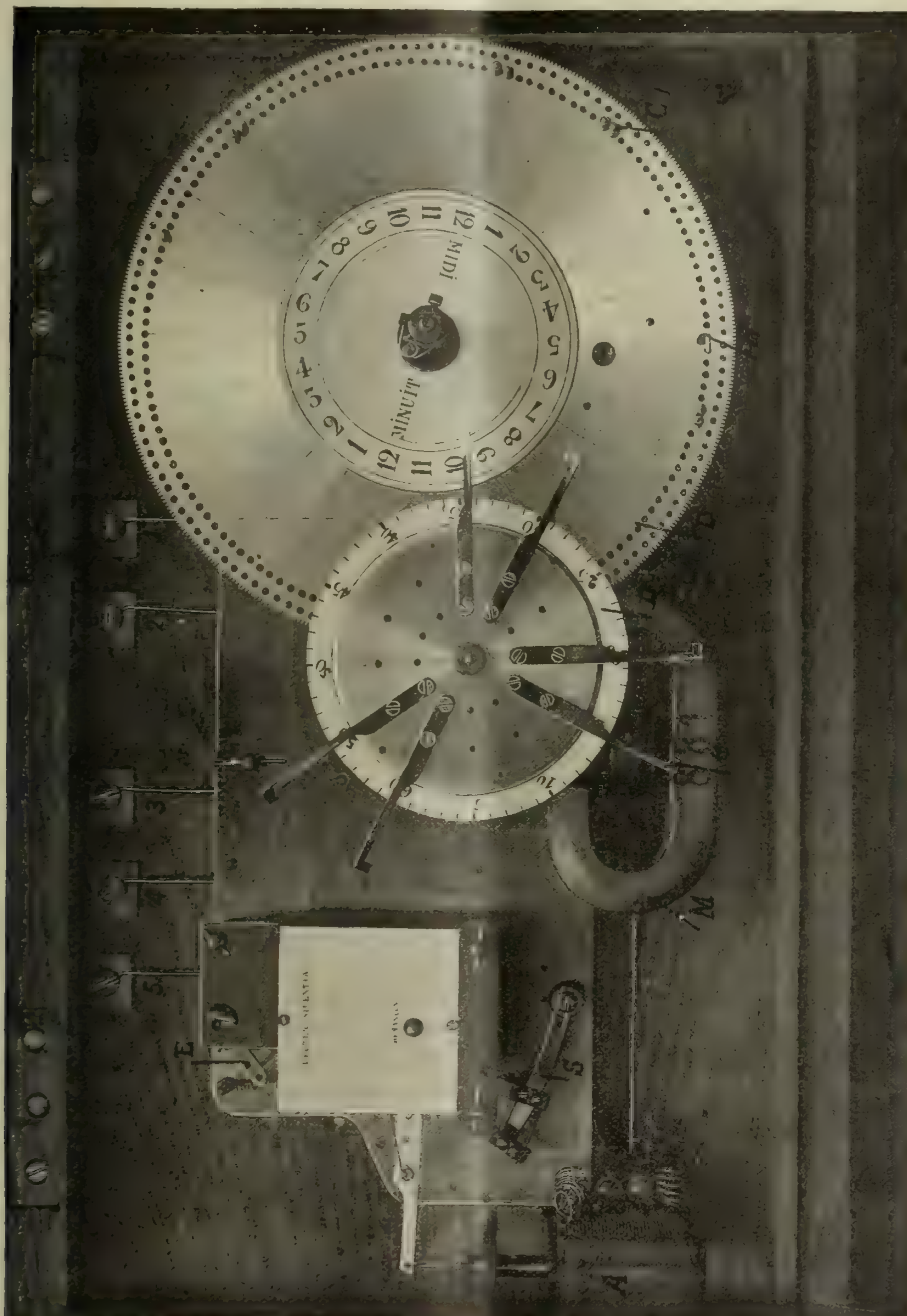


Fig. 281. — Avertisseur horaire électrique, système Electric-Silentia.

On peut avoir, par exemple, besoin d'un signal donné à une heure beaucoup plus précise, à 15 heures 6, par exemple. Ou encore désirer des

signaux qui ne se produisent automatiquement qu'à certains jours.

Dans ces cas, il est tout indiqué de recourir aux appareils imaginés par M. Appoullot, horloger parisien, et baptisé par lui du nom d'*Autosignal*.

L'Autosignal est une solution élégante et simple du problème des avertissements multiples et compliqués.

Les figures suivantes vont nous permettre d'en expliquer le mécanisme et le fonctionnement.

Sur la figure 282, nous voyons l'appareil le plus

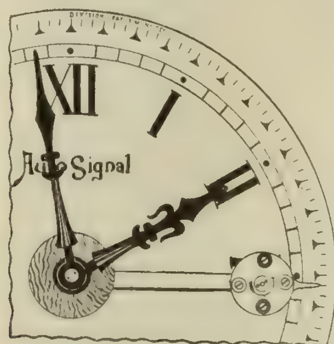


Fig. 282.

simple. Celui que M. Appoullot appelle le Signographe quotidien.

Sur un cadran ordinaire de pendule, de régulateur ou d'horloge mécaniques ou électriques, se meuvent une aiguille d'heure et une aiguille de minutes du type habituel. L'aiguille de minutes passe à chaque tour au-dessus du disque de la troisième aiguille fixe que l'on voit disposée horizontalement sur le côté droit de la figure. L'aiguille des heures, au contraire, vient à chacun de ses tours, c'est-à-dire une fois toutes les douze heures, appuyer contre un des 4 rouleaux disposés sur le disque. Lorsque cette aiguille pousse un rouleau blanc, opérant ainsi le déplacement du disque d'un quart de cercle, elle produit dans le mécanisme du Signographe, mécanisme dissimulé sous le disque, un déclenchement qui entraîne la fermeture du circuit électrique d'avertissement. Lorsque, au contraire, elle pousse un rouleau noir, il ne se produit ni déclenchement, ni fermeture du circuit, donc pas de signal.

De ce dispositif résulte l'émission automatique de signaux une seule fois en 24 heures, et cela bien que le cadran de la pendule ou de l'horloge soit divisé en 12 heures (1). Dans le cas représenté par la figure, il se produira chaque jour un signal automatique à 3 heures 5 ou à 15 heures 5.

(1) Il est évident qu'avec des cadrans de 24 heures la construction des autosignals serait simplifiée.

Supposons maintenant que l'on veuille donner ce signal seulement à certains jours de la semaine. Nous emploierons le signographe hebdomadaire de la figure 283. Le disque porteur des rouleaux sur lesquels agit l'aiguille des heures est disposé de la même façon que dans le cas précédent. On lui a seulement ajouté deux chevilles diamétralement opposées.

L'effet de ces chevilles est de faire avancer chaque jour d'un septième de sa circonférence un second disque portant sept ailes correspon-

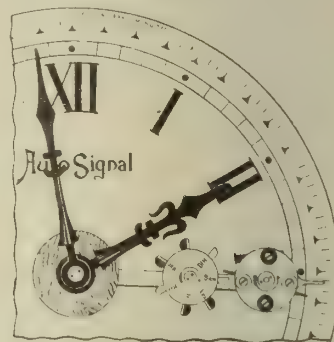


Fig. 283.

dant aux sept jours de la semaine. Ce disque est combiné de façon que le courant ne puisse passer dans le circuit de l'avertissement que lorsque la cheville intéressée actionne une aile blanche. Dans le cas représenté sur la figure, les signaux seront donnés seulement le mercredi, le samedi et le dimanche de chaque semaine. Il est possible de réaliser toutes les combinaisons désirables avec le signographe hebdomadaire.

On peut, en continuant l'application du principe de M. Apoullot, employer des disques comportant 14 ailes ou davantage (fig. 284).

On peut enfin disposer des quantités de signographes sur le même cadran en les faisant actionner soit par l'aiguille des heures, soit par celle des minutes. La seule condition, pour que la fécondité du principe soit illimitée dans ses applications, c'est que le dispositif employé n'exige de la part de l'aiguille entraîneuse qu'une dépense insignifiante de force. Moyennant quoi l'autosignal pourra devenir un instrument de précision utilisable au laboratoire du savant aussi bien que dans l'atelier du constructeur ou dans les divers services d'une école ou d'une administration.

La figure 285 indique sommairement et schématiquement de quelle façon se produisent les contacts dans les disques établis par M. Appoullot.

Le système de contact se compose de trois disques superposés E, H et F. C'est le disque

supérieur E qui porte les rouleaux sur lesquels agit l'aiguille. Ce disque est mobile autour de l'axe du système et il entraîne par des broches

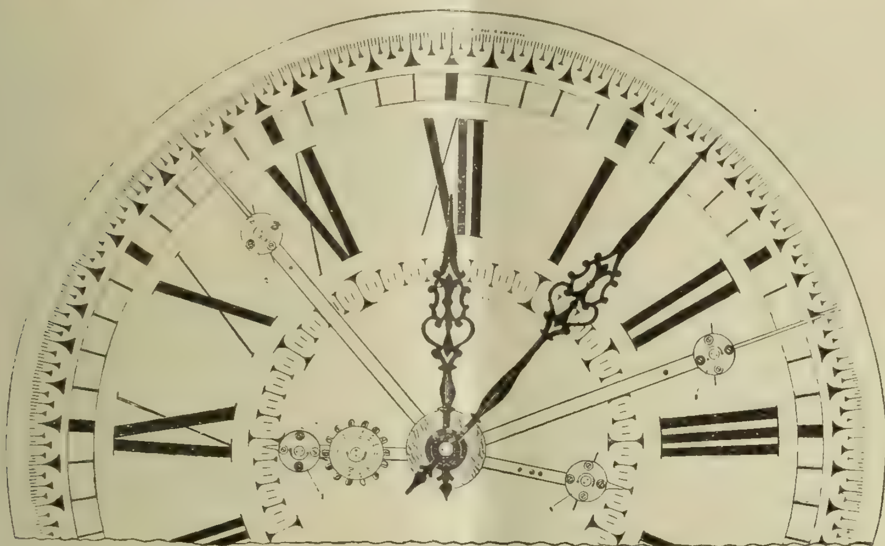


Fig. 284.

non figurées le disque intermédiaire H, muni de ses deux cames C et C', qui peut osciller dans l'intervalle des deux disques inférieur et supérieur.

Le disque inférieur est encoché en G et G'. En G l'encoche est disposée comme il est marqué en 1 et en 2, et elle porte en B un balai de fils de platine.

Lorsque l'aiguille actionne un des rouleaux blancs, elle détermine au moment voulu la chute de la came C dans l'encoche G munie du balai de platine. Le courant passe alors dans la ligne d'avertissement. Mais au bout d'un instant, dont la durée est déterminée par l'angle (en 3), la came C' tombe à son tour dans l'encoche G' par l'effet du basculateur D. Le contact est alors rompu. Un plan incliné ramène doucement la came C' à sa place de repos.

Le disque inférieur F restant fixe, on voit que, lorsque l'aiguille actionne un rouleau noir, il ne se produit absolument rien, la came C' se trouvant en un point où il n'y a pas d'encoche.

Lorsque le troisième rouleau, blanc celui-là, passe à son tour, c'est la came C' qui tombe dans l'encoche G et amène un contact. Et ainsi de suite indéfiniment.

Somme toute, l'idée de M. Apoullot est des plus ingénieuses et susceptible de fort nombreuses applications.

Pour se rendre compte de la très grande utilité d'un système d'avertissement de ce genre, il suffit de réfléchir que dans une usine ou un chantier où l'on casse la croûte à 8 h. 1/2 et à 15 heures, par exemple, il faut donner 10 coups de cloches par jour. Dans une école, un collège, un lycée, où les mouvements sont extrêmement nombreux, c'est à chaque instant que le con-

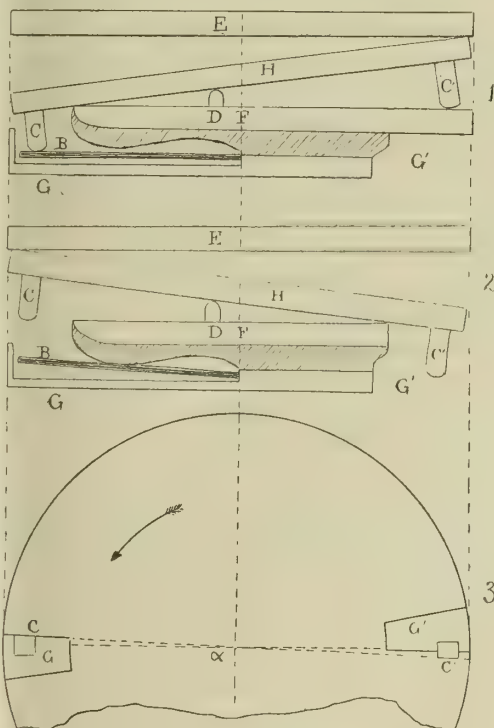


Fig. 285.

cierge doit regarder sa pendule, afin de ne pas faire mentir le règlement.

Quand d'ailleurs les appareils à signaux auto-

matiques n'auraient d'autre avantage appréciable que d'éviter toute discussion au sujet de l'heure à laquelle est lancé un signal général, ne serait-ce pas déjà une raison suffisante pour justifier la généralisation de leur emploi?

Léopold Reverchon.

Dépolissage des lampes à incandescence au moyen du produit " Eak ".

On nous communique les informations suivantes sur le produit « Eak », destiné à dépolir les ampoules de lampes à incandescence (1).

Jusqu'ici, les lampes électriques à incandescence avaient leur verre dépoli seulement dans l'usine de fabrication, et l'opération donnait lieu à une augmentation du prix de vente s'élevant de 6,25 à 12,5 centimes par unité. Le dépolissage se fait d'ordinaire au moyen d'un jet de sable de mer à grains menus contre l'ampoule, alors que cette dernière est mise en rotation. Une pareille manière d'opérer est fort laborieuse et elle occasionne de nombreuses ruptures des verres traités.

Une autre méthode consiste à plonger l'ampoule dans une préparation d'acide fluorhydrique. La surface du verre se trouve décomposée par le liquide et, après le lavage, cette surface apparaît un peu rèche, dépolie et opaque.

Mais les deux méthodes ci-dessus sont fort compliquées. Celle du jet de sable ne peut être appliquée qu'avec une machine; celle de la corrosion du verre exige l'emploi d'un bain d'acide fluorhydrique disposé dans des cuves en plomb. Les mêmes méthodes sont de plus très malsaines; la seconde comporte même des dangers, l'opérateur a les mains et les yeux fort exposés, et le travail ne peut être accompli que par des personnes s'entourant de dispositifs protecteurs particuliers.

Or la lampe à verre dépoli, bien que ne constituant pas un article fabriqué industriellement, est fort employée. On la rencontre dans le bureau et dans l'atelier. Il est donc nécessaire de l'avoir dans le magasin de vente. D'autre part, il est avantageux de pouvoir dépolir l'ampoule dans le magasin même.

C'est ce que permet d'obtenir le produit « Eak », lequel, bien que ne contenant pas d'acide fluorhydrique, donne un dépoli tel que l'on ne saurait en avoir un meilleur en usine. L'emploi de ce produit est absolument sans danger; il ne provoque pas, comme on pourrait le supposer, un vernis susceptible de disparaître au lavage, mais bien une corrosion effective de la surface du verre que n'enlève point le lavage et qui ne jaunit jamais.

Le dépolissage, au moyen du produit « Eak », peut s'exécuter dans un local quelconque. Il suffit de faire en sorte que ce local soit aussi chaud que possible; au reste, on peut échauffer le produit, avant de l'appliquer sur le verre, dans un bain d'eau porté à 40 ou 50° C. Une température élevée accélère le dépolissage; toutefois, on l'obtient également à une température de 15 à 20° C, mais alors l'opération dure plus longtemps. On suspend les lampes à dépolir dans un récipient, on soulève de bas en haut le récipient contenant le produit « Eak » et on y plonge les surfaces à dépolir. Au bout de 5 à 15 minutes, selon le verre, on lave la lampe et on la sèche. On peut suspendre simultanément de 20 à 50 lampes dans le récipient et traiter ces lampes successivement.

Remarquons enfin que le dépolissage effectué au moyen du produit « Eak » n'entraîne pas une dépense de plus de 0,90 à 1,25 centime par lampe.

A. G.

(1) Produit fabriqué et mis en vente par la maison E.-A. Krüger, de Seehausen-Altmark (Allemagne).

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

APPAREILLAGE

Perfectionnements importants introduits dans les fiches de fusibles.

L'*Electrical Review and Western Electrician* signale une nouvelle fiche de fusible construite par la Compagnie H.-T. Paiste, de Philadelphie. Avec la fiche jusqu'ici connue, la fiche entière doit être jetée au rebut lorsque le fusible vient à fonctionner. Par contre, avec les nouvelles fiches Paiste, le seul noyau du fusible se trouve perdu en cas de fonctionnement et une grande partie de la fiche demeure intacte.



Fig. 286. Fusibles Paiste.

La fiche en question se compose de deux parties séparées : une capsule permanente en mica avec une coquille à vis et un noyau mobile en porcelaine, dit la *fusette*, qui contient le fusible. Lorsque le fusible a fonctionné, on retire l'ancienne fusette et on en glisse une nouvelle dans la capsule. Dans la fusette, une extrémité du ruban fusible est soudée au rivet du fond formant contact; ce ruban passe ensuite au travers du centre évidé de la porcelaine et sort par le côté où il est recourbé, avec son extrémité extérieure solidement cimentée. Lorsque la fusette est glissée dans la capsule et vissée dans un coupe-circuit, la partie extérieure du ruban fusible se trouve fortement appliquée contre le bras en laiton du porte-capsule et ce ruban complète le circuit; le ruban en question étant très large, assure un bon contact. Aucune précaution spéciale n'est nécessaire pour insérer la fusette dans la capsule, car on obtient un contact dans une position quelconque et l'ensemble du dispositif présente une construction si simple, qu'aucune instruction spéciale pour la manipulation n'est nécessaire. Les nouvelles fiches ont reçu des dimensions convenables pour qu'on puisse les substituer, avec un minimum de frais, aux fiches actuellement utilisées.

Les fiches fusibles Paiste peuvent trouver leur emploi sur tous les circuits jusqu'à 125 volts; elles ne laissent rien à désirer au point de vue de la sécurité de leur fonctionnement. — G.

COMMANDE ÉLECTRIQUE

L'énergie électrique dans les mines de pétrole du Texas.

L'*Electrical Review and Western Electrician* signale une situation paradoxale qui se rencontre, à propos de l'industrie du pétrole, dans le bassin pétrolifère de Spindle-Top (Texas). Il s'agit de la suppression de l'emploi du pétrole pour l'actionnement des pompes destinées à épuiser les puits et de son remplacement par l'électricité. Naturellement les producteurs de pétrole devraient trouver avantage à utiliser ce liquide pour leur exploitation; mais depuis la récente progression survenue dans les cours du pétrole, ils considèrent comme plus économique d'actionner leurs pompes au moyen de l'électricité, au lieu de produire de la vapeur avec le liquide qu'ils amènent à la surface du sol. Tout dernièrement 14 moteurs électriques ont été installés à Spindle Top; ils actionnent les pompes de plus de 25 puits. Les industriels qui ont ainsi adopté l'énergie électrique prétendent qu'ils réalisent une économie de 25 à 75 0/0 sur les frais d'expoitation occasionnés par l'emploi du pétrole pour produire la vapeur nécessaire. — G.

ÉLECTRICITÉ GÉNÉRALE

RECHERCHES

Effet de l'électricité statique sur l'eau.

Notre confrère, le *Scientific American*, signale l'intéressante expérience suivante :

Un mince jet d'eau est dirigé vers le haut à 2 ou 3 m de hauteur; il est obtenu au moyen d'un tube de verre et d'un tuyau de caoutchouc relié à une canalisation de distribution d'eau; on le règle de manière qu'il se partage en fines gouttelettes.

Lorsqu'on en approche un bâton d'ébonite électrisé par frottement, on voit les gouttelettes se réunir et former des gouttes plus grosses.

On peut varier l'expérience en employant un jet d'huile ou un bâton de verre.

L'expérience tend à expliquer la production des grosses gouttes de pluie en temps d'orage. — H. M.

ÉLECTROTHERMIE

Les progrès de la cuisine électrique en Angleterre.

La question du chauffage et de la cuisine électrique prend une très rapide extension en Angleterre. Jusqu'à ces temps derniers, il existait encore une sorte de restriction de la part de beaucoup de gens, même parmi les intéressés des affaires d'électricité en raison de l'inexpérience générale, à cause des prix élevés des appareils et du courant et aussi parce que les ingénieurs-électriciens étaient trop occupés à développer les autres services des entreprises d'électricité. Les congrès annuels des compagnies de distribution électrique, spécialement de celles qui fonctionnent dans Londres et la banlieue, ont réveillé l'attention à ce sujet et se sont occupés spécialement de cette question importante. A signaler la réponse faite par le colonel Crompton au congrès de la Compagnie Kensington and Kinght'obridge à la demande d'un actionnaire qui émettait le vœu que les compagnies de distribution électrique suivent l'exemple des compagnies du gaz quand elles commencèrent à faire adopter leurs fourneaux. M. Crompton répond que s'il est un des plus fervents partisans du chauffage et de la cuisine électriques pour les districts périphériques de Londres, la difficulté est toujours très grande de vaincre la routine de la cuisine en Angleterre. Il pense qu'un progrès considérable dans ce sens sera constaté dans cinq ou six ans, mais il ne croit pas à une extension réelle immédiate. Sir Henry Mance, un autre président d'administration, au congrès de la compagnie d'Oxford, signale également la difficulté qui existe à réaliser un tel progrès et les objections soulevées à ce sujet. Nous devons rappeler ici qu'une municipalité d'Ecosse a fait, l'année dernière, un effort inaccoutumé pour encourager l'enseignement de cette application de l'électricité dans les écoles et dans les familles des écoliers. La vulgarisation du procédé et sa connaissance parfaite peut seule surmonter les préjugés. Dans la zone desservie par la compagnie d'éclairage électrique de la cité de Londres, l'année dernière, on a vendu, pour le chauffage, 1 670 275 kw et M. Brailhwaite, le président de cette compagnie, signale le progrès énorme accompli et prévoit l'immense augmentation de recettes que l'on pourra réaliser, de ce chef, les années suivantes. Il ajoute que les appareils sont maintenant fournis à un très bas prix et que tout occupant d'un bureau dans la cité peut avoir maintenant de l'eau chaude à discrétion moyennant une dépense insignifiante. Il dit aussi que ce sera pour les compagnies la cause d'une augmentation de charge régulière et graduée. Dans le cas d'une autre compagnie, la Brompton and Kensington C°, une société distincte, l'*Accessories C°*, a monté, dans le but de développer les affaires de chauffage électrique et d'en démontrer les avantages, un restaurant entièrement électrique qui vient de s'ouvrir tout récemment à côté de salles d'exposition des appareils employés. Le président de la compagnie Brompton and Kensington fait ressortir l'accroissement d'affaires qu'en retirera la compagnie et l'augmentation des recettes qui sera plus grande que pour l'éclairage. Un autre effort réalisé, afin de vulgariser la cuisine électrique par des restaurants électriques, est celui de la compagnie British Electric Transformer qui a formé une société annexe, la *Cuisine moderne*, ayant pour but, au moyen d'un faible capital pris sur le fonds de réserve, de créer la « Tricity House » dans l'ouest de Londres, où l'usage des fourneaux « Tricity », construits par la dite compagnie, serait enseigné au public. M. Berry, l'administrateur délégué, a récemment cité 28 sociétés de distribution qui donnent maintenant en location les fourneaux « Tricity » et il déclare que les grands progrès accomplis par la cuisine électrique sont suffisamment démontrés par ce fait que plus de 25 constructeurs nouveaux fabriquent des appareils de cuisine.

En plus des prévisions et des faits ci-dessus mentionnés, nous devons remarquer que l'on s'est occupé d'une manière spéciale de la charge de chauffage et de cuisine dans les diverses réunions d'ingénieurs-électriciens, tant à Londres qu'en province. Nous avons déjà résumé dans ces colonnes les notes pratiques présentées à l'institution des ingénieurs-électriciens par M. Wilmshurst, nous devons maintenant nous reporter à une autre étude de valeur également pratique faite par M. Thomas Roles, l'ingénieur-électricien de Bradford, et présentée par lui à la section locale du Yorkshire de cette même institution.

M. Roles montre que le Royaume-Uni vient en tête de tous les autres pays pour l'emploi et la construction des appareils de chauffage électrique et il donne à ce progrès les trois principales causes suivantes : réduction du prix des appareils; réduction des tarifs pour le courant consommé; propagande faite près du public pour lui démon-

trer les avantages de l'électricité. M. Roles montre aussi que la réduction de la charge due à l'emploi des lampes à filament métallique a forcé les administrateurs des sociétés de distribution à compléter leur charge de quelque manière que ce soit, même en vendant le courant à très bas prix; le coût du matériel générateur et son rendement plus élevé a aussi permis, ces dernières années, de réduire les frais de production de l'électricité. Enfin, dans les districts où il existe peu d'industries manufacturières qui pouvaient s'abonner à la force motrice, les ingénieurs des stations de distribution ont été, pour ainsi dire, forcés de se tourner vers les applications domestiques et, naturellement, le chauffage et la cuisine électriques ont attiré leur attention. Dans l'une de ces zones, à Marylebone, Londres, on compte une moyenne de plus de 150 kw de chauffage électrique installés par mois et près de 200 installations complètes de cuisine en location. Et ce progrès s'est accompli en dépit de la concurrence acharnée faite par la compagnie du gaz. Bien que ce fait soit quelque peu exceptionnel, puisque la population de Marylebone est riche et peut avoir adopté le chauffage électrique simplement comme nouveauté de luxe, M. Rols montre qu'il peut se renouveler et se vulgariser très facilement et rapidement et que le chauffage électrique peut devenir la pratique courante des habitations qui possèdent déjà l'éclairage électrique et que, bientôt, la cuisine par l'électricité deviendra aussi populaire que la cuisine au gaz si les administrateurs et les ingénieurs des stations veulent apporter tous leurs soins à résoudre cette question intéressante du courant et des appareils. Cependant, ces mêmes ingénieurs craignent de voir cette application prendre une trop grande extension à cause de la distribution de la charge sur leurs machines génératrices. Ils prévoient alors une très forte pointe le matin, à midi et le soir, au moment des repas, et des dépressions énormes de courbes entre ces trois pointes. Il ne faut pas exagérer ces craintes, car le public, envisagé dans son ensemble, prend ses repas à des heures très variées, ce qui ne pourra guère donner lieu à des pointes aussi accentuées. Que les ingénieurs ne se troublent donc pas par ces funestes prévisions; ils se réjouiront, au contraire, d'une augmentation générale de production et de vente du courant et d'une amélioration notable du facteur de charge.

Puis M. Roles examine la situation de Bradford à ce sujet; il montre que le nombre des installations s'est accru dans de grandes proportions et que l'on peut maintenant louer des appareils pour un prix très raisonnable. Il est vrai que beaucoup de ces installations ont été trouvées défectueuses dans le district de Bradford, mais la cause en est à ce que ces appareils se trouvent dans un état continuel de perfectionnement et que, un fourneau qui était déclaré parfait l'année dernière est, cette année, trouvé insuffisant. C'est pourquoi on a acheté récemment des fourneaux de différents types afin de se rendre compte des meilleurs et des améliorations qui pourraient finalement y être apportées. Aujourd'hui la fabrication devient à peu près uniforme et, selon toute probabilité, on pourra établir un système de location pour un type unique. En outre, à Bradford, la demande en force motrice est considérable et, jusqu'ici, on n'a que très peu accordé d'attention au chauffage électrique qui ne comptait dans la distribution que pour 15 0/0 environ sur les recettes générales. Cependant cette situation ne peut guère changer, à moins que l'on puisse fournir le courant à un prix très bas, soit 0,05 fr le kilowatt, car le district est alimenté par une compagnie du gaz qui le donne à raison de 3 shillings (3,75 fr) les 28 m³. Au point de vue général, on ne peut donner le courant à très bas prix que si le facteur de charge se compose d'éléments différents et en dehors des hôtels et des restaurants, qui représentent des exceptions, la charge de chauffage est très intermittente. M. Roles examine ensuite les différents types d'appareils qui ont été et sont employés aujourd'hui dans le chauffage électrique et il mentionne les avantages et les défauts que ces appareils possèdent d'après l'emploi qui en a été fait.

En ce qui regarde le chauffage proprement dit, il étudie les caractères respectifs des radiateurs Dowsin, Bastian, Ferranti, Eclipse, Prométhée, Electroyl... et la manière dont ils doivent être employés pour donner un rendement maximum.

En étudiant les appareils de cuisine électrique, M. Roles remarque que la plupart des constructeurs ne semblent pas avoir étudié suffisamment les exigences et les besoins des différentes classes sociales et des différentes parties du pays. C'est ainsi que beaucoup des fours électriques paraissent répondre aux conditions de la population de Londres tandis qu'ils ne conviennent plus aux habitants de Bradford qui ne se nourrissent pas de la même manière. De même, dans telle région, le fourneau électrique doit pouvoir cuire le pain tandis que dans une autre le pain est porté tout fait à domicile. A Bradfort on trouvait que les dimensions intérieures des fourneaux primitifs étaient trop petites et qu'en outre les éléments de chauffage étaient disposés de manière à obtenir une mauvaise répartition de la chaleur. Au contraire, à Londres, ces dimensions étaient préférées ainsi que la méthode de chauffage. Il faut donc que les constructeurs se mettent à étudier les habitudes des populations pour leur fournir des appareils qui les satisfassent selon leurs besoins et les aliments qu'ils font cuire dans ces appareils. D'après sa propre expérience, M. Roles recommande pour le district du Yorkshire la construction de fourneaux pour 5 per-

sonnes et présentant comme dimensions 34 cm de large sur 41 cm de profondeur et 45 de hauteur. Pour les grands fourneaux destinés à un ensemble de 10 à 15 personnes, ils doivent mesurer 43 cm de large sur 41 de profondeur et 51 cm de haut. Il préconise également l'emploi de trois groupes distincts au moins d'éléments de chauffage avec 3 régulateurs les commandant. La capacité de ces éléments devrait être telle que deux puissent maintenir une chaleur suffisante pour toutes les opérations ordinaires de cuisson. L'avantage de ce système est que le fourneau peut être rapidement amené, au moyen des trois éléments, à la chaleur requise et que l'on peut en mettre un hors circuit pour le fonctionnement normal.

Il y a de grandes différences d'opinion parmi les constructeurs et parmi les abonnés sur la question de savoir s'il est préférable d'opérer avec les éléments poussés au rouge cerise ou au rouge sombre. Généralement, il est certain que la durée des éléments sera plus grande avec une moindre densité de courant. Mais tout cela dépend des nécessités de la cuisine et de ce que l'on veut obtenir, rôtis, cuisson rapide, bouillis, cuisson lente. En tout cas, il serait bon d'avoir un bon thermomètre suffisamment protégé contre les détériorations, monté dans le four et de se munir d'un tableau indiquant la température et la série des instructions à observer pour cuire les différents plats d'usage courant. Certains constructeurs ont muni les portes du four de panneaux de verre; cela paraît bien inutile et présente des inconvénients qui ne sont pas rachetés par des avantages sérieux.

Ordinairement, les fours de moyenne taille portent deux plaques de chauffe et un gril, mais si les fours sont grands et destinés à des familles nombreuses, il est préférable de disposer de trois plaques présentant de 18 à 20 cm de diamètre. Les fourneaux devraient également être munis d'une plaque de 70 cm × 45 cm destinée à pouvoir supporter divers ustensiles, tels que plats, assiettes, etc. Cette plaque ne devra être ni peinte, ni noircie, de manière à ne pas salir le dessous des plats qui y reposent et qui, sans cela, laisseraient des traces sur la nappe où on les place. L'espace compris entre la plaque du haut et le four pourra être utilisé par un chauffe-assiettes et aussi par un gril dont les éléments de chauffage seront placés sous la plaque du dessus. Ordinairement, ces grils sont de dimensions insuffisantes et devraient présenter au moins 31 cm sur 21 cm et devraient disposer de deux températures distinctes. Tous ces divers éléments de chauffage doivent avoir des commutateurs et des fusibles distincts. Les commutateurs présentent au moins trois contacts de manière à pouvoir régler la chaleur à volonté.

Ces commutateurs seront de préférence montés sur un tableau et non sur le fourneau lui-même, à moins qu'ils ne soient soigneusement protégés, car ils peuvent être facilement endommagés par des projections d'eau chaude. Sur le même tableau sera monté un commutateur à double pôle destiné à interrompre le courant sur le fourneau; il y aura aussi une lampe-pilote à moins qu'elle ne soit installée sur le fourneau. Il serait bon que la lampe-pilote soit munie d'un fusible, car on a vu des cas où un court-circuit aux bornes de la lampe avait mis un fourneau entièrement hors de service. Les conducteurs reliant le fourneau au tableau seront enfermés dans un tube métallique flexible et l'ensemble de la partie métallique des appareils, à part les circuits électriques, soigneusement mis à la terre. Si le fourneau est alimenté par un circuit dont un pôle est maintenu au potentiel terrestre, on aura soin de munir les prises de courant (si l'on s'en sert) de fiches de différents diamètres, afin d'éviter des interversions dans la polarité. — A.-H. B.

LAMPES

Lampes à filaments métalliques.

L'*Electrician* analyse, comme il suit, un mémoire lu dernièrement par M. Alex. Siemens, à l'Institut des métaux de Londres, lequel mémoire donne l'historique de l'emploi du filament métallique dans les lampes à incandescence.

C'est par suite du fonctionnement peu économique des lampes à filament de charbon que l'on a tenté de remplacer le charbon par un des métaux rares qui devait pouvoir supporter une température plus élevée sans se désagréger. Auer a été le premier à employer l'osmium, ses méthodes ont été suivies par plusieurs autres inventeurs qui ont exercé leur activité sur divers métaux. La première lampe à filament véritablement étiré a été la lampe au tantale, fabriquée par la maison Siemens et Halske, de Berlin. La même entreprise a, en outre, réussi à étirer un alliage de tungstène et de nickel, mais ce dernier procédé n'avait pas encore été porté à sa perfection, lorsque la compagnie américaine « General Electric » a fait breveter un système permettant de rendre ductile le tungstène pur. — G.

MESURES

Un watt-heure-mètre extraordinaire.

L'Elektrotechnische Anzeiger, rapporte sous la signature de M. G.-W. Meyer, que la compagnie « Hydraulic Power » va incessamment utiliser, aux chutes du Niagara, un watt-heure-mètre à courant continu dont la construction et les dimensions sont particulièrement intéressantes.

L'appareil en question est destiné à mesurer le

travail électrique fourni à une fabrique d'aluminium voisine. Il s'agit d'une quantité énorme : en effet, ce compteur est destiné à une intensité de 60 000 ampères sous 650 volts (ce qui correspond à une puissance de 53 000 ch) et des surcharges prolongées de 50 0/0 interviennent fréquemment. L'appareil ci-dessus a été établi d'après le principe du compteur-moteur à mercure. On a rencontré des difficultés toutes particulières dans la construction de la résistance en dérivation. Dans cette résistance se produit une chute de tension de 50 millivolts, ce qui correspond, en cas de charge complète, à une perte d'énergie, dans le shunt, de :

$$60\,000 \times \frac{50}{1000} = 3000 \text{ watts.}$$

Pour éliminer effectivement la chaleur occasionnée par ces 3 kw, on a logé la résistance en question dans une chaudière remplie d'huile. Dans la partie supérieure de l'huile, au-dessus du shunt, se trouve disposé un serpentin de réfrigération. En cas de fortes charges, de l'eau de réfrigération circule dans ce serpentin; de cette manière, on évite un échauffement inadmissible de l'huile.

On a rencontré des difficultés particulières dans la connexion du shunt avec les canalisations d'amenée du courant. L'amenée du courant s'opère par 112 tiges d'aluminium ayant chacune une section transversale de $12{,}5 \times 0{,}62$ cm^2.

L'aluminium comparé au cuivre présente une résistance intermédiaire élevée. Il a donc fallu, pour lui conserver des dimensions minimes, prévoir des surfaces de contact aussi grandes que possible. On a obtenu de cette manière une charge de courant de 0,415 ampère par cm^2 de surface de contact (contre 10 à 12 ampères de charge de courant qui sont admissibles avec des contacts en cuivre).

Le poids du shunt (en l'absence du récipient et de l'huile) s'élève à environ 800 kg. Les raccordements à ce shunt ont lieu, en dehors du récipient, au moyen de lourds boulons en cuivre. On a envisagé avec un soin tout particulier la dilatation due à la chaleur ainsi que la chute uniforme de tension dans le shunt. A ce shunt on a rattaché 2 watts-heure-mètre, dont l'un sert à contrôler l'autre. Un de ces compteurs actionne en même temps un dispositif indicateur installé à une distance d'environ 3/4 de km dans la fabrique.

Le compteur-moteur à mercure ci-dessus a été employé ici surtout à cause de son indépendance par rapport aux champs de dispersion magnétiques extérieurs. Or, ces champs sont ici considérables, car il s'agit d'un courant de 60 000 ampères. — G.

RADIOTÉLÉGRAPHIE

La télégraphie sans fil à grande distance.

La grande station radiotélégraphique de Sayville (Long Island) est en communication permanente avec les navires circulant entre l'Amérique du Nord et l'Amérique du Sud, des échanges ont eu lieu jusqu'à 5800 km de distance avec un poste de 35 kw et une longueur d'onde de 2800 m. — H. M.

Influence de l'éclipse solaire sur la radiotélégraphie.

Différents observateurs (les fonctionnaires de l'administration des télégraphes allemands, la compagnie Lorenz, MM. Turpain, Vos et Take) ont cherché à reconnaître en avril dernier l'influence que peut exercer l'éclipse solaire sur la transmission radiotélégraphique ; les observations ont été faites particulièrement sur les signaux émis par la station de Norddeich et par la station de la tour Eiffel; dans les essais faits avec l'écouteur téléphonique comme récepteur, l'influence de l'éclipse n'a pas été nettement perceptible; mais lorsque l'on opérait avec le galvanomètre, elle était manifeste; il résulte nettement des résultats constatés que l'action des rayons solaires consiste en une absorption des ondes électriques. — H. M.

RECETTES

L'alliage plastique « Optimus » pour joints de cuivre.

On lit dans l'*Electrical Review and Western Electrician* :

La section polie d'une barre omnibus en cuivre, bien que d'apparence lisse et régulière, présente de nombreuses inégalités lorsqu'on l'examine avec un microscope ne grossissant que 50 fois. Par suite, lorsque deux de ces barres se trouvent placées en regard l'une de l'autre, elles ne se touchent que par les points qui font saillie et le courant, au lieu de pouvoir s'écouler à travers de toute la surface de contact, doit se concentrer sur les points saillants, relativement peu nombreux qui se touchent, ce qui rend la résistance du joint fort élevée.

Aussi, afin de réduire les pertes dues aux contacts défectueux, la compagnie américaine « Munning-Loeb » de Matawan (N. G.) a mis sur le marché un mastic métallifère auquel elle a donné l'appellation d'alliage plastique Optimus. Cette pâte, placée entre les surfaces en cuivre d'un joint, remplit les dépressions les plus minimes, adhère fortement et réduit la résistance de contact de plus de 90 0/0.

Cet alliage s'emploie aujourd'hui fréquemment dans les établissements de galvanisation, c'est-à-dire là où, en raison des courants intenses utilisés, les pertes RI^2 peuvent devenir considérables, si les joints ne sont point faits de la manière la plus parfaite possible. — G.

TÉLÉGRAPHIE & TÉLÉPHONIE

Lampe à incandescence parlante.

En faisant agir un microphone sur le courant d'une lampe à incandescence, on peut faire parler la lampe, à condition que le filament soit de grosseur convenable et que le verre de l'ampoule soit aussi mince que possible.

Le phénomène est dû probablement à ce que les variations de température du fil se communiquent à l'ampoule qui les traduit sous forme de sons.

L'expérience réussit bien avec des lampes de grand pouvoir lumineux, une lampe Osram de 100 bougies, par exemple, ou, mieux encore, une de 500 ou 1000 bougies.

On a particulièrement obtenu de bons résultats avec une lampe de 100 bougies et un microphone Stentor, des constructeurs Mix et Genest.

Le microphone était mis en circuit du côté primaire d'un transformateur avec une batterie d'accumulateurs de 5 éléments; le rapport de transformation était de 300 à 5300; la relation entre les résistances ohmiques, de 1 à 200; l'une des extrémités du secondaire était reliée à la lampe directement et l'autre à un condensateur de 2 microfarads; la lampe était alimentée sous 120 volts par une canalisation à courant continu; une bobine de réactance empêchait les courants téléphoniques de se dériver sur la canalisation.

On entendait nettement parler la lampe à proximité de celle-ci. — H. M.

Un nouveau système télégraphique.

La presse quotidienne et la presse spéciale américaine et anglaise viennent d'annoncer avec grand enthousiasme le succès des expériences auxquelles a été soumis par la *Commercial Câble C°*, de New-York, un nouveau système de télégraphie sous-marine imaginé par un inventeur anglais, M. John Gott.

Ce système permet d'employer, pour les communications par câble, les procédés de travail en usage sur les lignes ordinaires, et particulièrement d'appliquer le travail au sounder.

La portée est donc comparable à celle du système imaginé, il y a quelques années, par M. P. Picard, de l'administration française que l'Académie des sciences récompensa en 1903 par l'attribution du prix Hughes et qui a permis d'établir une communication directe entre Paris et Alger, à 1800 km de distance, dont 900 km de câble, à l'aide du Baudot.

Mais il est basé sur un principe absolument nouveau et d'une simplicité vraiment géniale : son principe fondamental est d'utiliser le courant de décharge du câble pour renverser la polarité de la source en le faisant agir sur un relais spécial.

H. M.

Téléphone condensateur.

L'idée d'employer un condensateur comme récepteur téléphonique vient à nouveau d'être reprise par MM. Ort et Rieger. Les expérimentateurs ont employé d'abord un condensateur formé de feuilles de papier de soie enduites de gomme laque et de feuilles d'étain; la capacité était de 0,05 microfaraud, ce système vibre comme une membrane de téléphone. Un autre dispositif comprend de minces membranes de caoutchouc, tendues comme une peau de tambour et recouvertes d'une pellicule d'aluminium de 0,003 mm d'épaisseur; ce système est placé sur un petit tambour en aluminium; l'épaisseur des feuilles est de 0,003 à 0,005 mm; la capacité est de 0,088 microfarad; la résistance d'isolement, de 400 millions d'ohms avec une tension de polarisation de 240 volts; on obtient des vibrations aussi nettes que celles d'un téléphone ordinaire, mais la reproduction de la parole est beaucoup plus claire et beaucoup plus pure. — H. M.

TRACTION

Essai d'un camion à batterie d'accumulateurs Edison.

L'*Electrician* publie une attestation officielle sur les résultats fournis, aux essais, par un camion pourvu d'une batterie d'accumulateurs Edison. Ce véhicule présentait un poids de 29 quintaux au total; son châssis, y compris la batterie, pesait 24 quintaux. La batterie se composait de 60 éléments. Les essais ont duré six jours; les parcours ont été effectués sur des routes difficiles et la vitesse moyenne de marche s'est révélée comme étant de 18,5 km à l'heure. La distance totale couverte a été de 502,4 km, la consommation d'énergie pour charger la batterie s'est élevée à 191,81 kw et le temps absorbé par la charge a été de 24 heures 30 minutes. De petites réparations ont dû être effectuées durant les essais. — G.

Electrification des chemins de fer en Allemagne.

On lit dans le *Times Engineering Supplement* que le système de fonctionnement des chemins de fer électriques au moyen d'un courant monophasé a fait des progrès appréciables en Allemagne durant ces cinq dernières années et qu'un nouveau progrès dans ce sens a été récemment réalisé par l'introduction de la traction électrique sur la ligne du « Wiesental ».

Ce chemin de fer se compose de deux lignes : celle de Bâle à Zell et celle de Schopfheim à Säckingen avec un développement total de 49 km

de simple voie. Les pentes atteignent 1 0/0 et on rencontre de nombreuses courbes ayant un rayon minimum de 267 m. L'énergie parvient de l'usine Augest-Wyhlen, sous 6800 volts, par des câbles souterrains. Une sous-station, située près de Bâle, contient deux groupes convertisseurs destinés à fournir du courant monophasé à 2000 volts et à 15 périodes, à un transformateur de tension qui présente, au secondaire, une tension de 15000 volts; ce transformateur est relié directement aux lignes de contact aériennes à haute tension. Pour les cas extraordinaires, on a aménagé dans la sous-station un groupe turbo-générateur triphasé Brown-Boveri.

Le matériel roulant se compose de 12 locomotives. 10 de ces locomotives ont été fournies par la compagnie Siemens-Schuckert; les deux autres par M. Brown-Boveri et Cie. Les premières locomotives sont pourvues de moteurs monophasés à enroulement-série avec une tension moyenne aux bornes de 300 volts, moteurs commandés par un régulateur d'induction; les deux dernières locomotives sont actionnées par des moteurs à répulsion Déri. — G.

USINES GÉNÉRATRICES ET DISTRIBUTION

L'électricité en Bavière.

On s'occupe en ce moment en Bavière de l'étude d'un projet extrêmement intéressant et qui vise à doter ce pays d'un système de distribution d'une valeur exceptionnelle.

Le but est d'empêcher la multiplication des installations particulières, de créer un vaste réseau desservant tout le pays non seulement dans les villes, mais dans les parties rurales, d'assurer le meilleur fonctionnement des installations et d'arriver à la réalisation de tarifs avantageux.

L'entreprise serait laissée à un organisme privé, mais sous la haute main de l'Etat; celui-ci s'y intéresserait en fournissant les forces hydrauliques et les installations existantes, les communes interviendraient ensuite, puis les constructeurs.

On évalue à 125 millions la valeur du système à établir définitivement et l'on considère que l'entreprise ne courrait pas de risque sérieux étant donné que la plupart des installations existantes ont déjà des débouchés assurés. — H. M

Nouvelles

Installations en projet.

Agonac (Dordogne). — L'usine d'électricité de Limoges a demandé la concession d'une distribution d'énergie électrique et la municipalité a pris cette demande en considération. (Commune de 1435 habitants du canton de Brantôme, arrondissement de Périgueux.)

Avesnelles (Nord). — Le cahier des charges, relatif à la concession d'une distribution d'énergie électrique, vient d'être approuvé par la municipalité. (Commune de 2518 habitants du canton Sud et de l'arrondissement d'Avesnes.)

Le Blanc-Mesnil (Seine-et-Oise). — Le Conseil municipal vient de mettre à l'étude un projet d'installation d'une distribution d'énergie électrique. (Commune de 978 habitants du canton de Gonesse, arrondissement de Pontoise.)

Blaye (Gironde). — Le projet de concession d'une distribution d'énergie électrique vient d'être mis à l'enquête. (Chef-lieu d'arrondissement de 4890 habitants.)

Bondues (Nord). — La demande de concession d'une distribution d'énergie électrique, présentée par la Société d'énergie électrique du Nord de la France, a été l'objet d'un avis favorable de la part de la municipalité. (Commune de 3113 habitants du canton Sud de Tourcoing, arrondissement de Lille.)

Cepoy (Loiret). — Le traité présenté par la Société d'énergie industrielle, pour l'installation d'une distribution d'énergie électrique, vient d'être approuvé par le Conseil municipal. (Commune de 915 habitants du canton et de l'arrondissement de Montargis.)

Chartres (Eure et-Loir). — Le Conseil d'État vient d'approuver le projet relatif à la concession d une distribution d'énergie électrique. (Chef-lieu de département de 23 219 habitants.)

Chateau-Gontier (Mayenne). — La Société des mines de Segré et de Pouancé a demandé à la municipalité la concession d'une distribution d'énergie électrique. (Chef-lieu d'arrondissement de 6975 habitants.)

La Courneuve (Seine). — La concession d'une distribution d'énergie électrique, demandée par la Société d'éclairage et de force par l'électricité, est soumise à l'examen du Conseil municipal. (Commune de 2742 habitants du canton d'Aubervilliers, arrondissement de Saint-Denis.)

Flers (Orne). — La concession d'une distribution d'énergie électrique vient d'être demandée par la Compagnie générale française et continentale d'éclairage. (Chef-lieu de canton de 13 704 habitants de l'arrondiss. de Domfront.)

Hirson (Aisne). — La municipalité a nommé une commission pour étudier la demande de

concession d'une distribution d'énergie électrique présentée par le directeur de l'usine électrique d'Origny-en-Thiérache. (Chef-lieu de canton de 8541 habitants de l'arrondissement de Vervins.)

JUVIGNY (Haute-Savoie). — L'installation de l'éclairage électrique vient d'être projetée. (Commune de 238 habitants du canton d'Annemasse, arrondissement de Saint-Julien-en-Génevois.)

LANGRES (Haute-Marne). — Une demande de concession de distribution d'énergie électrique vient d'être soumise à la municipalité par la Société bourguignonne. (Chef-lieu d'arrondissement de 9803 habitants.)

LAVAL (Mayenne). — L'usine à gaz de Laval va installer l'éclairage électrique. Le courant lui sera fourni par la Société électrique de l'Ouest. (Chef-lieu du département de 29 751 habitants.)

LUÇON (Vendée). — Les concessionnaires du service des eaux viennent d'installer une usine génératrice qui distribuera l'énergie électrique. (Chef-lieu de canton de 6766 habitants de l'arrondissement de Fontenay-le-Comte.)

MAYENNE (Mayenne). — La demande de concession d'une distribution d'énergie électrique, présentée par M. Kuentz, est soumise à l'étude de la municipalité. (Chef-lieu d'arrondissement de 10 020 habitants.)

MONTPONT (Saône-et-Loire). — Le projet de distribution d'énergie électrique, présenté par M. Planche, vient d'être approuvé par le Conseil municipal. (Chef-lieu de canton de 2545 habitants de l'arrondissement de Louhans.)

NEUVILLE-EN-FERRAIN. (Nord). — La concession d'une distribution d'énergie électrique vient d'être demandée par MM. Deveugle frères. (Commune de 4230 habitants du canton Nord-Est de Tourcoing, arrondissement de Lille.)

PITHIVIERS (Loiret). — La municipalité vient d'être saisie de plusieurs projets d'installation d'une distribution d'énergie électrique. (Chef-lieu d'arrondissement de 6293 habitants.)

POMPONNE (Seine-et-Marne). — Une demande de concession de distribution d'énergie électrique vient d'être soumise à l'examen d'une commission nommée par le Conseil municipal. (Commune de 661 habitants du canton de Lagny, arrondissement de Meaux.)

RAMBOUILLET (Seine-et-Oise). — Plusieurs demandes de concession pour une distribution d'énergie électrique ont été adressées à la municipalité. (Chef-lieu d'arrondissement de 6165 habitants.)

ROMENAY (Saône-et-Loire). — Une commission a été nommée par le Conseil municipal pour étudier les propositions relatives à une distribution d'énergie électrique. (Commune de 3359 habitants du canton de Tournus, arrondissement de Mâcon.)

SERQUEUX (Haute-Marne). — L'installation de l'éclairage électrique a été votée par le Conseil municipal. (Commune de 1116 habitants du canton de Bourbonne-les-Bains, arrondissement de Langres).

SIMARD (Saône-et-Loire). — Le Conseil municipal vient de voter l'installation de l'éclairage électrique. (Commune de 1530 habitants du canton de Montret, arrondissement de Louhans.)

STOUELI (Alger). — Le Conseil municipal a nommé une commission pour l'étude de l'installation de l'éclairage électrique. (Commune de 1736 habitants du canton et de l'arrondissement d'Alger.)

SAINT-EGRÈVE (Isère). — Le Conseil municipal vient d'adopter un projet de concession d'une distribution d'énergie électrique. (Commune de 2674 habitants du canton Nord et de l'arrondissement de Grenoble).

SAINT-GRATIEN (Seine-et-Oise). — Le projet d'une distribution d'énergie électrique, présenté par la Société le Triphasé, vient d'être mis à l'étude par la municipalité. (Commune de 2091 habitants du canton de Montmorency, arrondissement de Pontoise.)

SAINT-JEAN-DE-MAURIENNE (Savoie). — Le projet de régie directe de la distribution d'énergie électrique est en discussion au Conseil municipal. (Chef-lieu d'arrondissement de 3110 habitants.)

SAINT-MARCEL (Eure). — La Compagnie française et continentale d'éclairage vient d'obtenir la concession d'une distribution d'énergie électrique (Commune de 769 habitants du canton de Vernon, arrondissement d'Evreux.)

SAINT-PIERRE-SUR-DIVES (Calvados). — L'installation d'une distribution d'énergie électrique est à l'étude au Conseil municipal. (Chef-lieu de canton de 2376 habitants de l'arrondissement de Lisieux.)

SAINT-VALLIER (Saône-et-Loire). — Le maire a été autorisé par le Conseil municipal à signer un contrat pour une distribution d'énergie électrique qui lui a été soumis par la Société l'Énergie électrique de la Côte-d'Or. (Commune de 6860 habitants du canton de Montceau-les-Mines, arrondissement de Châlon-sur-Saône.)

TARBES (Hautes-Pyrénées). — La Compagnie du chemin de fer du Midi va construire à Get une usine hydraulico-électrique d'une puissance de 30 000 ch. (Chef-lieu du département de 25 869 habitants.)

VILLEROY (Seine-et-Marne). — Le Conseil municipal a voté l'installation d'une distribution d'énergie électrique. (Commune de 265 habitants du canton de Claye-Souilly, arrondissement de Meaux.)

Le Gérant : L. DE SOYE.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S^T-JACQUES.

La houille verte en Seine-et-Oise.

Le barrage de Marly.

Bien des Parisiens, bien des Français, bien des étrangers passent soit en tram, soit en auto, devant la *Machine de Marly*, puisqu'elle est sur la route qui mène de la capitale à Saint-Germain; quelques-uns remarquent, au-dessus d'un barrage sur la Seine, occupant la moitié du lit un long bâtiment d'où sort une eau écumeuse, et



Fig. 287. — Bâtiment de l'ancienne pompe à feu de Marly. (En avant l'usine hydraulico-électrique de transport d'énergie).

dans lequel on aperçoit six fortes grandes roues tournant avec une majestueuse lenteur. Les mieux informés disent : voilà ce qui sert à élever l'eau pour Versailles et vingt et une communes. J'ai fait allusion à cette installation, dernièrement, à propos du Ru de Gally et de la distribution publique de Villepreux (1). Eh bien, il y a autre chose à voir à la *Machine* et un enseignement à retenir en faveur des usages hydro-électriques.

Toutefois, commençons par dire un mot de ladite usine élévatoire : six roues de 12 m de diamètre et d'une puissance de 100 ch, actionnent chacune quatre corps de pompes refoulant l'eau dans une large conduite, à une distance de 2,280 km et à une hauteur de 156 m. Jadis, cette eau était puisée à la Seine; mais si, d'une part, le tout à l'égout de Paris n'a guère contribué à l'assainissement du fleuve, d'autre part, les lois de l'hygiène ont rendu les Versaillais plus exigeants qu'autrefois. Depuis 1900, on a donc cherché et trouvé une nappe souterraine dans l'île voisine de Croissy, et on a commencé par établir en cet endroit trois locomobiles donnant 60 ch chacune, afin de puiser dans ladite nappe et d'envoyer à l'usine élévatoire une eau plus pure que les pompes actionnées par les grandes roues reprennaient et élevaient comme autrefois. Or, on savait par expérience que ces six roues ne dépensaient aucun... combustible, et on s'en trouvait si bien, que, comme le gros débit de la Seine, sous une chute de 3 m dépassait de beaucoup les besoins, on eut encore recours à la force motrice hydraulique pour remplacer les trois locomobiles en question mangeuses de charbon.

Voici comment on s'y prit : on amena, par un aqueduc passant sous la route de Saint-Germain, une quantité d'eau suffisante pour alimenter sous la même hauteur de chute deux turbines de 150 ch chacune, placées dans un bâtiment spécial juste

(1) L'*Electricien* du 24 mai 1913, page 321.

au pied de l'ancien bâtiment dit pompe à feu de Marly (fig. 287), qui, elle, fonctionnait par la vapeur. Ces deux turbines ou, au besoin, une seule d'entre elles, commandent selon les besoins du service, un alternateur triphasé à 3000 volts (fig. 288), dont le courant est transporté par une ligne partie aérienne (1,100 km) partie souterraine (1,300 km), soit à 2,400 km jusqu'au puits de Croissy, foré à l'extrémité du pont de l'île de Bougival. En ce point sont établis deux moteurs électriques de 50 ch, dont l'un, au moins, est toujours en service; malgré le voisinage de la Seine, l'eau, puisée à 30 m de profondeur, est parfaitement pure. Ce premier travail datait de 1900, on a cru prudent, pour parer aux crues de la Seine, qui diminuent considérablement la hauteur de la chute et annihilent presque parfois totalement la puissance des moteurs hydrauliques, d'établir une machine à vapeur de secours, pouvant aussi servir, en cas d'accident, à la ligne ou même à l'alternateur. Elle n'a marché que pendant douze jours depuis son installation, et, ce, durant une forte crue de la Seine.

Tous ces postes de pompage sont reliés par téléphone avec l'usine élévatoire, d'où les ordres de mise en marche sont expédiés, mais un contremaître et un ouvrier suffisent à la surveillance des quatre puits, assez voisins du reste.

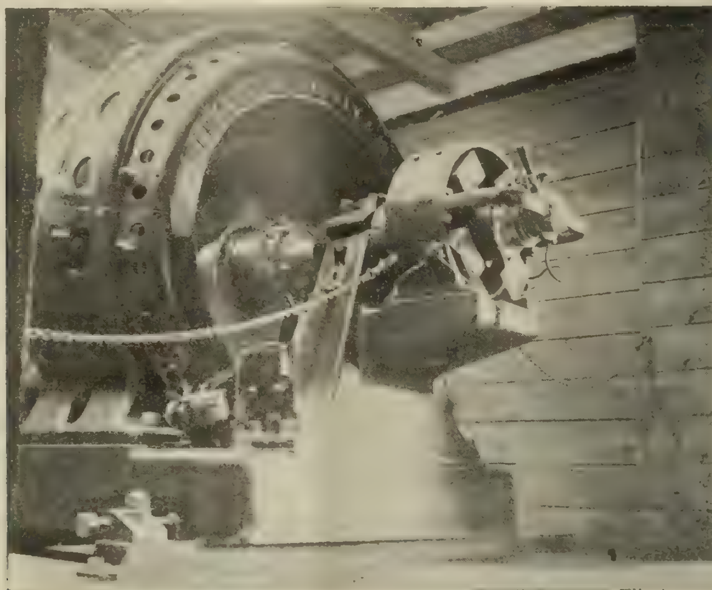


Fig. 288. — Alternateur à 3000 volts actionné par 2 turbines.
(Usine de Marly sur la Seine).

et, dès 1905, dérivant du courant à moitié chemin, on établissait une seconde ligne aérienne traversant la Seine plus en aval et atteignant un second puits foré à quelques centaines de mètres du premier. Dès lors les trois locomobiles, gardées jusqu'alors comme moteurs de secours, passaient à la ferraille, et je les voyais, cette année même 1913, attendant toujours un amateur. J'eus même la surprise de trouver un nouveau changement.

Depuis un an (1912), on venait de prolonger la dérivation électrique aérienne du second puits et de forer à quelque distance deux nouveaux puits. Comme les précédents, chacun d'eux est actionné par un moteur de 50 ch, mais la profondeur de ces nouveaux puits atteint 40 m. L'un de ceux-ci pouvant donner un débit de 2000 litres à l'heure,

La nappe souterraine paraît très abondante. Les nombreux maraîchers de l'île de Bougival le savent bien et en élèvent l'eau par des manèges à chevaux; on ne voit de tous côtés que tonnelets en ciment remplis d'eau pour l'arrosage grâce à des manèges à chevaux. Mais ne devait-on pas être tenté par l'exemple du transport de Marly et employer l'énergie électrique?

C'est bien ce qui eut lieu; des poteaux sont plantés en vue de transmettre dans l'île du courant provenant du secteur de Rueil, lequel dispose d'encédents d'énergie en dehors des heures d'éclairage. Manœuvrer un interrupteur est plus vite fait que d'atteler un cheval qu'il faut surveiller, qui se fatigue, etc.

Aux 900 chevaux dont dispose le service d'eau de Versailles, grâce à ces diverses roues et turbines,

il utilise de plus 2 turbines de 25 ch chacune, actionnées par le même barrage et servant à la manœuvre hydraulique des écluses. Ce barrage actionne encore une turbine de 25 ch servant à une exploitation agricole particulière. Nous arrivons ainsi à un total de 1000 ch hydrauliques empruntés au barrage de Marly. Dans le voisinage immédiat de Paris, c'est un exemple tout à fait remarquable de l'utilisation de la « houille verte » terme dont j'ai déjà donné la définition.

Aussi pourrait-il paraître étonnant de trouver ce qui suit dans la *Houille Blanche* de mars 1913 :

« .. Nous comprenons dans le domaine de la « houille blanche » toutes les installations comportant une puissance de plus de 500 ch. Bergès, en 1902, avait appliqué ce terme aux seuls cours d'eau alimentés et régularisés par les glaciers. Cette définition est trop étroite et depuis longtemps on englobe sous cette expression non seulement les chutes de montagne, mais encore les chutes créées artificiellement sur les cours d'eau de plaine. »

Je voudrais bien savoir pourquoi « à partir de 500 ch ...? » Pour émettre une affirmation pareille, il faut avoir un motif sérieux; j'aimerais à le connaître. Si l'on accepte cette *nouvelle façon de voir* (et ce n'est pas la mienne, ni celle de bien d'autres personnes), il va falloir changer la couleur de... mon titre et découvrir de la houille blanche à la porte même de Paris!

Henri Bresson.

(A suivre.)

Le redressement des courants alternatifs de grande intensité

AU MOYEN DE COMMUTATEURS TOURNANTS

Historique. — Le redressement des courants alternatifs par des commutateurs tournants n'est pas nouveau; les premières machines de Pixii et de Clarke utilisaient un collecteur à coquilles devenu classique aujourd'hui; enfin les anciennes machines à arc Thomson-Houston et Brush ont montré d'une façon pratique que ce même collecteur à coquilles se prêtait merveilleusement au redressement des courants de 1500 à 2000 volts sous faible intensité (10 ampères), il est vrai.

De là à essayer le redressement des courants alternatifs industriels il n'y a qu'un pas, cependant les exemples d'applications dans ce domaine sont relativement restreints.

Pollak essaya en 1893 de charger une batterie avec un commutateur redresseur, mais son appareil était muni de balais métalliques d'un maniement délicat et d'un moteur synchrone difficile à lancer. Plus tard, MM. Auvert et Ferrand, utilisant un redresseur spécial avec réactances interposées entre les balais au moment de la commutation, ont pu actionner les moteurs à courant continu d'une locomotive électrique d'une puissance de 1500 ch donnant une excellente solution de la traction par courant monophasé.

Ces derniers temps, M. Soulier, auquel on doit les redresseurs à lame vibrante, si utiles pour les petites applications, a étudié complètement un redresseur très simple et d'un maniement facile s'adaptant à des intensités quelconques.

Le problème industriel se pose sous la forme suivante : il s'agit d'établir un appareil pouvant être mis entre les mains du premier venu, démarrant facilement sur le courant alternatif, s'accrochant de même et ne donnant lieu à aucune étincelle nuisible sur son collecteur. Il fallait de plus que l'appareil donne une polarité constante du côté continu; or on sait que les commutatrices ou les redresseurs de ce genre donnent une polarité quelconque qui dépend de l'instant de l'accrochage.

Description. — Le nouveau redresseur tournant de M. Soulier comprend un moteur synchrone spécial et un collecteur également de construction particulière en vue de réaliser une commutation parfaite.

Le moteur synchrone est constitué par une petite dynamo compound à courant continu à système inducteur feuilleté et à quatre pôles d'une puissance de 250 à 300 watts que l'on fait démarrer en moteur-série sur le courant alternatif du réseau.

Le moteur prend une vitesse croissante et dès qu'on estime que sa valeur dépasse celle du synchronisme, on interrompt brusquement l'arrivée du courant alternatif du côté continu et on l'admet sur les bagues d'accrochage sans autre précaution.

Collecteur. — Le collecteur ou redresseur proprement dit présente quelques points particuliers qui ont permis d'en assurer le fonctionnement pratique.

Si l'on avait pris un collecteur à coquilles, identique à celui des machines de Pixii ou de Clarke, on aurait été conduit à diminuer le plus possible l'intervalle séparant les deux coquilles afin d'utiliser toute la courbe du courant alternatif; il en résulterait une source d'ennuis provenant d'arcs s'amorçant au moment où la tension est maximmu entre les lames par suite de la présence de traînées métalliques ou de poussières entre les coquilles. D'autre part, l'épaisseur des balais doit être, dans ce cas, rigoureusement réduite à la distance séparant ces deux lames et leur calage absolument précis sous peine de mettre le réseau en court-circuit pendant que la tension n'est pas encore nulle.

Ce ne sont pas là les conditions d'une marche industrielle avec lesquelles il faut employer des balais en charbon d'épaisseur quelconque et un calage qui, tout en étant facile, doit permettre certaines tolérances.

Dans le redresseur tournant]de M. A. Soulier, le collecteur est formé de quatre secteurs-conducteurs réunis deux à deux à deux bagues recevant le courant alternatif à redresser. Le moteur synchrone étant à quatre pôles, les secteurs diamétralement opposés sont reliés entre eux et à la même bague.

Les balais en charbon forment quatre lignes décalables séparément. A l'inverse de ce qui a été fait jusqu'ici, les lignes de balais étant solidaires deux à deux, on a préféré laisser chaque ligne indépendante de façon à mieux choisir pour chacune d'elles la position donnant lieu au minimum d'étincelles, cela permet d'employer des balais d'une largeur quelconque.

Rendement. — Ces redresseurs, dont tous les détails ont été étudiés avec soin et sont couverts par plusieurs brevets, ont permis d'alimenter des arcs de projection nécessitant 60 ampères avec un rendement de 90 0/0 environ. Valeur remarquable pour un appareil de puissance relativement restreinte (1). — DE K.

L'Instruction technique en Allemagne.

Contribution à l'étude de la réorganisation de l'enseignement technique en France.

— La question de l'enseignement technique et professionnel, qui a déjà suscité tant de controverses passionnées, est si vaste, elle intéresse à un tel point le monde industriel et commercial de France, qu'il serait précieux de recueillir les avis de toutes les personnes versées dans cette question si négligée et pourtant si importante.

Je me propose d'ouvrir une enquête sur ce sujet, particulièrement auprès des électriciens, dans les colonnes de ce journal, et pour servir de base à la discussion, je vais rappeler dans ces grandes lignes les idées directrices sur lesquelles chacun pourra utilement donner son avis.

Les solutions apportées sont loin d'être intangibles; elles n'ont que la prétention de servir de canevas à une conception plus approfondie et toutes les opinions autorisées seront reçues avec reconnaissance.

Après avoir rappelé le fonctionnement de l'enseignement technique et industriel chez nos voisins et tout particulièrement en Allemagne, j'examinerai ce qui pourrait être fait en France et, comme période de transition, j'indiquerai les voies et moyens à employer pour utiliser le mieux possible ce qui existe déjà.

PREMIÈRE PARTIE

L'enseignement technique à l'étranger. — William Henry Allen, fondateur de la meilleure école de volontaires anglais, dit : « Pour acquérir aujourd'hui une situation d'ingénieur ou de chef de maison commerciale, il faut une éducation pratique faite dans un esprit mercantile et embrassant tout ce que notre temps offre d'élevé dans le domaine scientifique. »

On ne saurait trouver un meilleur programme, et c'est celui que nous adoptons.

Le kronprinz, à son tour, disait au lendemain de la guerre de 1870 : « Nous avons vaincu sur les champs de bataille de la guerre, nous vaincrons désormais dans le domaine du commerce et de l'industrie », et le chancelier de fer, alors tout-puissant, se réservait dans le gouvernement le ministère du commerce et de l'industrie.

Ses successeurs ont suivi cette voie féconde. Il existe aujourd'hui, en Allemagne, des écoles techniques supérieures officielles formant des ingénieurs et des docteurs-ingénieurs.

(1) Brevets de la Société anonyme des appareils économiques d'électricité, 46, rue Taitbout, à Paris.

L'enseignement technique supérieur, moyen, élémentaire en Allemagne. — *L'Industrie électrique* du 10 mai 1913 a rappelé les réultats obtenus par ces écoles. Nous les consignons ici : Il existe en Allemagne *11 écoles techniques supérieures officielles*, d'où sortent des ingénieurs diplômés et qui délivrent également des diplômes de docteur-ingénieur. Ce sont celles de : Aix-la-Chapelle, Berlin, Brunswick, Breslau (fondée en 1911), Dantzig (fondée en 1903), Darmstadt, Dresde, Hanovre, Karlsruhe, Munich et Stuttgart. Les ingénieurs qui en sortent obtiennent des diplômes pour les branches suivantes : 1° architecture; 2° construction; 3° arpentage; 4° mécanique; 5° électrotechnique; 6° administration et fabriques; 7° constructions navales et construction de machines marines; 8° chimie et métallurgie; 9° sciences générales. L'école de Darmstadt et celle de Munich forment également des ingénieurs-agronomes.

De 1902 (alors qu'il existait 9 écoles techniques supérieures) à 1911, il a été délivré 1288 diplômes de docteurs-ingénieurs et 12 360 diplômes d'ingénieurs, parmi lesquels 130 diplômes de docteurs-ingénieurs électriciens, et 1491 diplômes d'ingénieurs électriciens.

L'école de Munich a délivré le plus grand nombre de diplômes de docteurs-ingénieurs (299 dont 22 électriciens), et celle de Berlin le plus grand nombre de diplômes d'ingénieurs (2788 dont 230 électriciens); c'est l'école de Darmstadt qui a délivré le plus grand nombre de diplômes d'ingénieurs-électriciens (478).

Dans l'année scolaire 1902-1903, les 9 écoles techniques supérieures ont nommé 77 docteurs-ingénieurs et délivré 879 diplômes d'ingénieur; pendant l'année 1910-1911, il a été délivré 247 diplômes de docteurs-ingénieurs (dont 34 à des électriciens) et 1341 diplômes d'ingénieur (dont 335 à des électriciens).

Les docteurs-ingénieurs en chimie et métallurgie sont les plus nombreux (659), le plus grand nombre des ingénieurs diplômés (3700) sont des constructeurs-mécaniciens.

Il n'est pas sans intérêt de rappeler ici que la population de l'empire allemand est d'environ 60 millions d'habitants, alors que la France en compte 38 millions.

Le nombre des élèves qui suivent ces universités techniques est d'environ 16 000, les professeurs et maîtres auxiliaires sont en nombre considérable à raison de 1 par 10 ou 15 élèves; ils sont toujours recrutés dans l'industrie avec laquelle non seulement il ne leur est pas interdit, mais au contraire, recommandé de garder contact.

Les installations, ateliers, laboratoires, plate-formes d'essais sont vastes, commodes, souvent somptueuses. Les élèves ainsi formés ont une valeur indiscutable et sont universellement recherchés en Allemagne et à l'étranger.

Au-dessous des écoles techniques supérieures viennent les **écoles techniques moyennes** qui seraient assez comparables comme niveau et durée d'études à nos écoles d'Arts et Métiers. Elles sont au nombre de 36 environ avec 10 000 élèves. Puis viennent les **écoles techniques élémentaires** au nombre formidable de plus de 500 comptant 40 000 élèves.

Elles s'étendent à toutes les branches de l'industrie : mécanique, chimique, électrique, travail des métaux, du bois, du papier, industrie chimique, etc.....

Il est à noter que l'accès de toutes ces écoles techniques a lieu par **voie d'examen**; le concours est rigoureusement proscrit comme trop déprimant pour les élèves et laissant place à trop d'aléas. Des exercices d'entrée sérieux, sous la surveillance de spécialistes qualifiés, servent à établir une sélection entre les élèves.

L'enseignement professionnel en Allemagne. — Mais, en dehors de la formation de l'état-major industriel, l'Allemagne a apporté un soin tout particulier à l'instruction de l'armée des ouvriers.

M. le sénateur Astier, rapporteur du projet de loi sur l'enseignement technique qui doit venir prochainement en discussion devant le Sénat, auquel nous ferons de nombreux emprunts dans ce qui suit, s'exprime ainsi :

« L'Allemagne a consacré à l'instruction technique de ses troupes industrielles, de ses ouvriers, autant de patience et d'effort qu'autrefois à la préparation de ses bataillons militaires. Elle ne s'est pas d'ailleurs ralentie un seul jour depuis des années dans cette double entreprise poursuivie avec un rare succès. »

L'enseignement technique nécessaire aux ouvriers leur est donné par les **cours de perfectionnement** institués par la loi du 1er juin 1891.

Cette loi autorise les communes ou associations de communes à instituer pour les ouvriers du sexe masculin ainsi que pour les aides et apprenties du sexe féminin de moins de dix-huit ans l'obligation de fréquenter une école de perfectionnement.

La plupart des communes allemandes usèrent de cette faculté à l'égard des jeunes gens et quelques-unes à l'égard des jeunes filles.

La ville de Berlin fut des dernières à adopter l'obligation, car c'est chez elle que la fréquenta-

tion était la meilleure. En effet, en janvier 1904, on relevait les chiffres suivants :

Cours de jeunes gens : 32 259 auditeurs dont 22 813 apprentis. Cours de jeunes filles : 5852 auditrices.

Ces chiffres comprennent les élèves de toutes les écoles de Berlin, municipales ou corporatives. Si nous avions à Paris la même proportion, cela ferait *30 000 jeunes gens et 7700 jeunes filles*, alors que leur chiffre réel ne dépasse pas 2000.

Depuis le 1er avril 1905, la ville de Berlin applique l'obligation post-scolaire à tous les travailleurs masculins.

L'enseignement comprend : **l'allemand, le calcul et le dessin** et ne dure pas plus de six heures par semaine.

Sont seuls exempts de l'obligation :

1° Les apprentis pharmaciens, bateliers, clercs et employés des grandes administrations ;

2° Ceux qui n'appartiennent pas à l'empire ;

3° Ceux qui suivent les cours d'écoles corporatives ou privées, reconnues équivalentes par le « Ober President » ;

4° Ceux qui sont munis d'un diplôme donnant droit au volontariat d'un an ou qui possèdent les connaissances que l'on acquiert au cours de perfectionnement ;

5° Les jeunes gens affectés de graves infirmités physiques ou intellectuelles.

Les patrons sont tenus de faire la déclaration de tous leurs apprentis et de leur donner le temps nécessaire, non seulement pour se rendre au cours, mais encore pour se mettre dans une tenue convenable.

Des sanctions sont prévues pour les patrons ou les parents qui feraient obstacle à la fréquentation des cours.

Les personnes qui ne se soumettraient pas aux prescriptions énoncées dans l'ordonnance sur l'industrie de l'empire du 26 juillet 1900, sont passibles d'une amende de 1 à 20 marks ou de l'emprisonnement de 1 à 3 jours en tant que une peine plus sévère n'aura pas été prononcée.

En résumé (nous citons ici M. Astier) :

1° L'obligation est la règle pour les jeunes gens dans la plupart des villes allemandes ;

2° Elle tend à être appliquée aux jeunes filles ;

3° Elle est observée avec exactitude et au besoin exigée sous menace de punitions ;

4° Les patrons doivent donner toutes facilités aux apprentis pour se rendre aux cours ;

5° L'enseignement dure un semestre avec une moyenne de 6 heures par semaine.

6° Il comporte toujours à la base l'allemand, le calcul et le dessin, s'adaptant pour le reste aux besoins particuliers de chaque profession.

Quand les cours sont facultatifs, ils ont lieu, en général, le soir de 7 à 9 ou de 9 à 10 et dans la matinée du dimanche, mais cela présente des inconvénients graves. Le soir, la fatigue empêche de bien profiter de l'enseignement et le dimanche il est difficile d'obtenir un travail sérieux, ce jour étant normalement consacré au repos.

Aussi, dans les Etats où l'obligation existe, a-t-on adopté les cours du jour dont l'heure est fixée dans chaque cas particulier après entente avec les patrons.

La plupart du temps, les heures sont : 9 à midi, 2 à 5, 6 à 8 ou 6 h. 1/2 à 8 h. 1/2.

Dans certaines professions, comme celle du bâtiment, où il y a beaucoup de chômage l'hiver, on prend parfois 12 heures par semaine pendant un trimestre au lieu de 6 pendant un semestre.

L'idée de l'obligation, dit M. Georges Blondel, est acceptée par les Allemands avec d'autant plus de facilité qu'ils sont convaincus que c'est grâce au développement de l'enseignement technique, sous toutes ses formes, que le nouvel empire est devenu une puissance de premier ordre. Les écoles de perfectionnement leur apparaissent comme indispensables pour former les soldats qui seront les artisans des victoires économiques qu'ils espèrent remporter dans l'avenir. Ils prétendent qu'elles seront le meilleur complément de l'apprentissage à l'atelier, qu'elles élargissent l'horizon intellectuel des ouvriers et employés et contribuent au relèvement moral et intellectuel d'une classe nombreuse de travailleurs. C'est pourquoi on cherche à les multiplier, même dans les très petites localités.

L'organisation des cours dépend des besoins de la région et de ceux de chaque profession, mais dans toutes les écoles techniques le dessin industriel tient la première place, il est considéré comme *aussi utile à l'ouvrier que la lecture et l'écriture à tous les hommes.*

Les locaux dans lesquels se tiennent les cours sont en général des dépendances des écoles primaires ou professionnelles, ou à leur défaut des locaux loués à cet usage.

Le matériel d'instruction est réduit aux outils ou instruments strictement nécessaires.

Les frais sont supportés en principe par les communes et les corporations. Certaines écoles demandent une légère rétribution aux élèves; et toutes ont recours à l'État dans les cas difficiles.

D'une manière générale, ces dépenses sont acceptées sans difficulté par l'opinion publique très sympathique à l'enseignement professionnel.

En 1902 les dépenses pour la Prusse ont été :

Rétribution scolaire, 23 0/0; État, 28 0/0; communes et unions, 49 0/0; avec un total de près de 6 millions de francs.

Il n'y a pas de règle générale pour le recrutement du personnel; on s'inspire dans chaque cas des circonstances et l'on est amené à employer ici un ingénieur, là un artisan habile, ou un instituteur ou un professeur d'université. Parfois même des patrons retirés des affaires font profiter les apprentis de leur expérience.

Dans certains États on a même créé des cours pour les professeurs.

En définitive, la législation allemande fait marcher de front l'éducation théorique dans les cours professionnels et l'éducation pratique à l'atelier et dans les maisons de commerce.

On comprendra l'efficacité de ce système par l'exemple suivant :

On se plaint en France de voir les hôtels et les cafés accaparés par des Allemands; la raison en est que le jeune Allemand sortant d'un cours professionnel pour hôteliers sait déjà tout ce qu'il doit savoir pour l'exercice de son métier, tandis que le jeune Français ne pourra faire son apprentissage que chez le patron et aux dépens de celui-ci.

En résumé, on peut compter pour le nombre d'élèves et pour les dépenses les chiffres suivants :

1er degré . . .	16 000 élèves.	6 200 000 marks.
2e degré . . .	10 000 —	4 000 000 —
3e degré . . .	40 000 —	9 000 000 —
4e degré . . .	450 000 —	10 000 000 —
	516 000 élèves.	29 200 000 marks.

environ 30 000 000 de marks ou *37 000 000 de francs*, les États prenant à leur charge environ *13 000 000 de marks, soit 16 000 00 de franes.*

L'enseignement commercial en Allemagne. — Examinons rapidement maintenant l'organisation des écoles techniques commerciales.

Il y a dans cet enseignement 3 degrés qui ne sont pas nettement séparés parce que cet enseignement est très ancien en Allemagne et qu'il n'est pas sorti tout organisé de l'esprit d'un homme d'État.

Dans cet enseignement comme dans l'enseignement industriel, on ne rencontre nulle part le concours.

En première ligne viennent les Universités commerciales qui sont des écoles de perfectionnement.

Elles sont au nombre de 6 : Leipzig, Aix-la-Chapelle, Cologne, Francfort, Berlin et Mannheim.

Elles reçoivent des anciens élèves des gymnases ou des jeunes gens pourvus des diplômes donnant droit au service militaire d'un an.

Les cours généraux obligatoires pour tous et durant deux ans portent sur : la comptabilité, le droit, l'économie politique, l'anglais ou le français et une autre langue.

En dehors de ces cours obligatoires, les élèves choisissent une des trois branches suivantes :

Géographie et marchandises,

Assurance et sociétés,

Technologie, c'est-à-dire mécanique, chimie et physique.

Au 2e rang sont les écoles spéciales de commerce et les « Realschulen » avec cours commerciaux dont les conditions d'admission sont très variables; on y reçoit des enfants depuis 10 ans. On comptait, en 1900, une centaine de ces écoles.

Les cours du 3e degré correspondent, dans l'enseignement commercial, aux cours pour les apprentis dans l'enseignement industriel. Comme pour ceux-ci, leur fréquentation est obligatoire.

A l'heure actuelle, le nombre de ces écoles doit dépasser 600.

Le programme pour les jeunes gens comprend : l'allemand, le calcul, le dessin, la comptabilité, la correspondance commerciale, la sténographie, la machine à écrire, la calligraphie, les langues étrangères, notamment le français et l'anglais.

Pour les jeunes filles, il faut y ajouter la machine à coudre, la confection, la coupe, le blanchissage, la mode, etc.

Il y a aussi des cours ménagers et même des cours pour les femmes de chambre.

Le nombre total d'élèves est d'au moins 50 000 et va en augmentant rapidement, car l'opinion publique est très favorable à ces écoles.

Il résulte de ce chiffre de 50 000 élèves pour le commerce, comparé à celui de 450 000 pour l'industrie, que, dans un pays de production industrielle comme l'Allemagne, le chiffre des commerçants est de beaucoup inférieur à celui des industriels.

On voit quelle est l'importance de l'effort allemand; l'Etat a su stimuler toutes les initiatives, les soutenir moralement et pécuniairement et là où rien n'existait encore, créer de toutes pièces l'organisme nécessaire. Maintenant encore, son action directrice se fait vivement sentir; il unifie les programmes, facilite l'entrée des écoles à ceux qui en ont besoin, veille au bon recrutement des professeurs et, sans étouffer les initiatives privées, les dirige et les utilise au mieux de l'intérêt général.

Le résultat de ce système a été de mettre au service de l'industrie des hommes parfaitement adaptés à leurs fonctions et d'arriver, avec des éléments qui ne sont pas supérieurs et qui sont

même probablement inférieurs aux nôtres, à nous supplanter sur les marchés mondiaux.

Nous citerons à ce sujet l'opinion de M. George Blondel :

« Pour arriver à la prépondérance économique, l'Allemagne suit sa marche en avant, en ne négligeant aucun des moyens propres à assurer le succès; de ces moyens, le plus important, ce sont les écoles. Ecoles industrielles d'une part, écoles commerciales d'autre part.

« Ces écoles sont d'autant plus utiles que l'ancienne forme de l'apprentissage s'est modifiée à mesure que se développait la grande industrie. Le patron ne désire pas apprendre à ses apprentis tous les détails du métier comme autrefois, car il redoute d'en faire des concurrents. »

Les écoles industrielles ont d'ailleurs eu une influence profonde sur le peuple allemand, en mettant son esprit en éveil, en suscitant beaucoup de chercheurs et en les mettant à même de réaliser leurs conceptions :

« Nous faisons, dit M. Fouillée, l'épreuve de notre insuffisance par nos industries chimiques, autrefois si florissantes, et qui ne peuvent plus soutenir la concurrence allemande.

« Les programmes de 1893 imposent une mauvaise orientation à la partie de la jeunesse qui avait du goût pour les sciences. Ils la canalisent malgré elle vers le droit et la médecine qu'elle encombre, alors qu'elle manque à l'industrie. »

Les écoles commerciales ont procuré à l'Allemagne une avance considérable sur les autres nations en lui donnant les moyens de faire rendre à l'industrie son maximum de production. Les employés de commerce et les commis voyageurs allemands ont tiré de ces écoles des connaissances théoriques et pratiques, précieuses sur les langues, les produits et les besoins de tous les marchés du monde.

L'industrie et le commerce allemand ont reçu, de ce fait, un essor vraiment colossal, comme le montrent les chiffres suivants :

En 1890, l'Allemagne avait un commerce extérieur de 9 milliards 350 millions de francs (5200 millions à l'importation et 4156 millions à l'exportation).

La France avait un commerce extérieur de 8 milliards 200 millions (4450 millions à l'importation, 3750 millions à l'exportation).

En 1907, l'Allemagne passe à 20 milliards (60 800 à l'importation et 8461 à l'exportation), tandis que la France s'en tient à 12 millards 800 millions.

Il est des industries, comme celle des produits chimiques, où l'Allemagne a pris une supériorité écrasante, et dans toutes, sans exception, la lutte est terrible entre les commerçants français et leurs concurrents allemands, qui profitent de toutes les occasions pour s'introduire sur les marchés. Ces derniers vont même jusqu'à créer des usines en France sous des noms français pour donner carrière à leur besoin d'expansion.

La situation est très sérieuse, elle mérite toute l'attention des pouvoirs publics, mais elle n'est pas sans issue, comme nous le verrons au cours de cette étude, que nous continuerons dans un prochain numéro par l'examen de ce qui se passe en Suisse, en Belgique, en Autriche, en Angleterre et en Amérique.

Maurice Soubrier
Rapporteur de l'Enseignement technique, à l'Exposition internationale de Gand.

L'Exposition annuelle de la Société française de Physique.

(Suite) (1).

M. **Pierre Goby** présentait un appareil permettant d'obtenir des épreuves microradiographiques dont le but est de rendre complètement observables dans leur structure interne les objets qui, tributaires du microscope par leur petitesse, lui échappent par leur opacité. Cette méthode substitue au procédé des coupes, souvent lent et toujours destructif, une véritable dissection optique. Les photographies obtenues par les rayons X et cet appareil, ont 0,01 m de côté, mais la finesse est telle que l'on peut les agrandir 12 à 15 fois en diamètre. La description du microradiographe Goby a été publiée dans les comptes-rendus de l'Académie des sciences, séance du 3 mars 1913.

***

M. A. **Jobin** présentait l'oscillographe interférentiel de M. Guyau; il nous a semblé particulièrement intéressant et nouveau comme conception

(1) Voir l'*Electricien*, nº 1167, 10 mai 1913, p. 289, nº 1168, 17 mai 1913, p. 307, nº 1169, 24 mai 1913, p. 326, nº 1170, 31 mai 1913, p. 341 et nº 1171, 7 juin 1913, p. 361.

et applications. Qu'on imagine (fig. 289) un récepteur téléphonique T sur la membrane duquel est collé un petit miroir F en verre argenté *à fond*. Devant ce miroir s'en trouve un autre E fixé au pavillon du récepteur. Ce second miroir est immobile et en verre *semi-argenté*. On reconnaît là l'ensemble des deux miroirs de l'interféromètre de MM. Fabry et Buisson. Le système, éclairé par une source de lumière au moyen des lentilles B D, produit des franges d'interférences projetées sur un écran par l'objectif G H. On connaît la sensibilité de ce dispositif; en fait, les franges subissent un déplacement notable lorsque la distance entre les miroirs E F varie seulement de quelques centièmes de micron. Dès lors, le courant téléphonique, qui communique à la membrane du récepteur des vibrations dont l'amplitude est de cet ordre, produit des déplacements de franges qu'on enregistre par la photographie. La proportionnalité des déplacements aux intensités de courant permet d'utiliser cet appareil ingénieux comme galvanomètre oscillographique d'une extrême sensibilité, puisqu'il a été possible, grâce à lui, d'enregistrer des fragments de conversation. L'intensité du courant ainsi analysé est à peine de quelques centièmes de micro-ampère. En employant la radiation violette de l'arc au mercure et des plaques Lumière marque Σ, M. Guyau a pu réduire les temps de pose à 0,0002 seconde, d'où la possibilité d'enregistrer successivement chaque point de la courbe de courant correspondant à la parole.

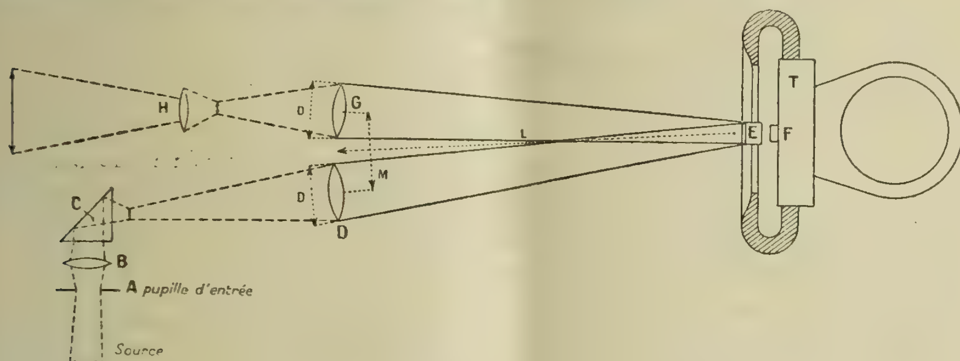


Fig. 289.

*
* *

Parmi les appareils de **M. Lancelot**, il faut signaler les nouveaux électro-diapasons en acier-nickel (genre métal invar), dont la fréquence des vibrations est indépendante de la température tout au moins dans les limites ordinaires de la pratique.

*
* *

M. G. Lézy exposait les nouveaux appareils qu'il a construits dans l'année pour les usages médicaux; son stand comprenait un interrupteur périodique de courant; un nouvel appareil d'induction type transportable avec interrupteur réglant les interruptions de 12 à 4000 par minute; une batterie galvano-faradique et une table complète disposée pour fournir les diverses natures de courants utilisés en électrothérapie. Cette table, construite suivant les indications des docteurs Huet et Bergonié, comprend les appareils suivants : un réducteur de potentiel, un appareil faradique à induction, un métronome à contacts, un milliampèremètre périodique avec shunt, une clé de diagnostic modèle Courtade, un voltmètre et un combinateur de Watteville.

*
* *

M. H. Magunna, qui a complètemeut mis au point ses postes légers de T. S. F. à émission musicale pour aéroplanes, présentait le modèle accepté par le Ministère de la guerre. Ce poste est alimenté par une génératrice à courant continu entraîné par un petit moteur électrique ou par un moteur à pétrole d'une puissance de 1 ch. Un convertisseur isochrone à diapasons, dont les vibrations sont entretenues mécaniquement, assure aux trains d'ondes des fréquences élevées et constantes, indépendantes par conséquent des variations de vitesse de la génératrice.

Nous avons indiqué le principe de ce dispositif dans notre compte rendu de l'exposition internationale de l'heure (1). Le type normal de convertisseur fournit à volonté 640 ou 768 vibrations doubles par seconde; l'on peut transmettre à volonté sur l'une de ces deux notes et même passer de l'une à l'autre en cours de manipulation.

(1) Voir l'*Electricien* du 7 décembre 1912, p. 359.

La puissance du poste, mesurée sur le primaire du transformateur, est de 300 watts.

Le système se prête à tous les montages usités en T. S. F. En excitation indirecte, on peut obtenir des longueurs d'ondes comprises entre 200 et 1100 mètres. Les poids des appareils ont pu être réduits aux valeurs suivantes : Appareils de transmission, 17 kg; génératrice de 0,5 ch, 14 kg; moteur à essence, environ 17 kg.

*
* *

Nous ne pouvons que signaler l'horloge de château avec sonnerie et remontage électrique du poids moteur, construite par la maison **P. Garnier**, et l'enregistreur photographique de **M. Moulin**. Ce dernier appareil, construit par **M. Ch. Beaudouin**, se charge en pleine lumière.

*
* *

La **Compagnie pour la fabrication des compteurs**, bien que ne figurant pas sur la liste des exposants, présentait cependant trois instruments fort intéressants.

1° *Galvanoscilla système Boucherot* (1).

Ce galvanomètre vibrant, peu amorti et à très courte période, sert à mesurer des irrégularités de vitesse, inférieures à 1/10 000e, durant un tour d'un alternateur mû par une machine à piston.

Le réglage de la période propre d'oscillation du galvanomètre se fait à l'aide d'une petite vis, extérieure au boîtier, modifiant le couple directeur. La mesure se fait en deux opérations : on amène la période propre du galvanomètre à égalité avec celle du courant de l'alternateur; il y a résonance et on observe sur l'échelle translucide une bande lumineuse d'amplitude constante et occupant a divisions. Une résistance convenable, mise en série avec le galvanomètre, permet d'ailleurs de régler la longueur de cette bande; le courant est d'environ 0,1 ampère.

On agit sur la vis de réglage, ce qui fait varier la période du galvanoscilla, jusqu'à ce qu'on observe un déplacement périodique dit « pompage » de la bande lumineuse. Soit b-c cette variation.

Lorsque b-c passe par un maximum, il y a proportionnalité entre le pompage et le coefficient d'irrégularité ε. On diminue de R à R_1 la valeur de la résistance en série, de manière à faciliter la lecture. L'irrégularité est donnée par l'expression :

$$\varepsilon = \frac{b-c}{a} \cdot \frac{R_1}{R} \frac{1}{p}$$

p étant le nombre de paires de pôles de l'alternateur. Cet instrument est fort peu encombrant et particulièrement robuste.

2° *Perméamètre Illiovici.*

Cet appareil permet d'étudier des échantillons de fer dans des champs inducteurs de 1 à 400 gauss, c'est-à-dire aux inductions comprises entre 22 et 25 000 gauss. L'influenee des joints magnétiques est complètement éliminée.

Il présente sur les appareils déjà connus les avantages suivants :

On peut donner à l'avance une valeur déterminée au champ inducteur $\mathcal{H}$, tandis que, dans les intruments habituels, le champ n'est connu qu'au dernier moment. Un seul réglage et une seule mesure de flux suffisent.

Aucune symétrie n'est nécessaire dans le circuit magnétique.

Comme galvanomètre on peut employer indifféremment un fluxmètre ou un balistique.

Le fluxmètre est recommandé pour les mesures industrielles, car il donne des mesures plus rapides et n'est pas influencé par le traînage magnétique.

3° *Décaleur de phases.*

Cet appareil, pour courants triphasés, est alimenté par trois tensions triphasées et en fournit trois autres qu'on décale à volonté par rapport aux premières. On évite ainsi l'emploi de trois selfs et de trois résistances variables, ensemble dont le réglage est délicat lorsqu'on veut disposer de triphasé équilibré pour les mesures ou les étalonnages.

Le décaleur de phase est constitué par un anneau Gramme auquel on amène trois tensions en trois points à 120°. Un commutateur à trois branches isolées et à 120° recueille les trois courants. Ce commutateur se déplace sur des parties dénudées de l'enroulement.

Lorsque le commutateur à trois branches coïncide avec la position des trois points d'entrée du courant, le décalage introduit par l'appareil est nul. Il augmente dans un sens ou dans l'autre avec le sens et la grandeur de l'écart de ces points et du commutateur.

*
* *

La maison **Radiguet et Massiot** exposait d'intéressantes nouveautés, tant dans le domaine de la radiologie et de l'électricité médicale, que dans celui des appareils de physique. Parmi ces derniers, il y a lieu de citer une collection com-

(1) Voir la théorie et la description de cet instrument, *Bulletin de la Société internationale des électriciens*, novembre 1912, p. 557.

plète d'appareils de mesures électriques très simplifiés :

Galvanomètre, voltmètre, ampèremètre, voltampèremètre, électrodynamomètre, wattmètre, galvanomètre et électromètre très sensibles de Delvalez.

Boussole des tangentes et magnétomètre de J. Aubert.

Ces appareils constituent à la fois de véritables instruments de mesure pour les expériences de cours et peuvent également servir pour les manipulations et travaux pratiques; leurs prix sont aussi réduits que possible.

La maison Radiguet, complétant les collections déjà construites des appareils de M. Chassagny, présentait une série d'appareils de physique répondant aux nécessités des travaux pratiques actuellement prescrits par les programmes officiels.

Ces appareils ont été construits avec la collaboration de professeurs de physique connaissant parfaitement les besoins de l'enseignement. Ils correspondent cette année, pour la plupart, aux branches de l'électricité et de l'optique, et la maison se propose de construire des appareils répondant aux autres branches de la physique.

(A suivre). M. ALIAMET.

51e Congrès des Sociétés Savantes de Paris et des départements, à Grenoble.

La section de physique, chimie et météorologie s'est réunie le 13 mai, à quatorze heures et demie (de l'après-midi), dans le local qui lui était assigné, à la caisse d'épargne de Grenoble.

Conformément à l'arrêté ministériel réglant les travaux du Congrès, la séance a été présidée par M. Barbillon, professeur à la Faculté des sciences, directeur de l'Institut électrotechnique.

M. le président donne la parole à M. Andrault, professeur au lycée de Chambéry, pour sa communication *sur un mode particulier de représentation de la distribution de l'électricité à la surface d'un plateau conducteur elliptique non influencé.*

Tout plateau elliptique peut être considéré comme la projection d'une sphère sur un plan P.

M. Andrault montre que, pour obtenir la répartition d'une charge Q sur un plateau elliptique A, il suffit d'imaginer que la charge Q ait été communiquée à la sphère, supposée conductrice, dont A est la projection; et de projeter sur A les charges élémentaires de F en même temps que les éléments qui les portent.

Ce mode de représentation d'une justification très simple, outre qu'il donne une vue d'ensemble de la façon dont la charge est répartie sur le plateau, suggère un certain nombre de conséquences immédiates auxquelles on ne peut guère parvenir autrement que par des chemins plus longs et plus pénibles.

La parole est ensuite donnée à M. Studler, ancien professeur de l'Université à Grenoble, qui communique à la section sa *note sur l'état polymère de quelques corps simples.*

D'après l'auteur, les parcelles intégrantes d'une atmosphère gazeuse ne sont dans aucun cas des atomes; elles sont, selon les espèces, de l'une des formes polymères a-2 où a-4. Il suffit d'introduire ces formules polymères dans l'écriture chimique et de choisir convenablement les unités pour mettre en évidence les propositions suivantes :

1° La loi d'Avogadro ne souffre aucune exception;

2° Un seul et même nombre fourni immédiatement par la formule de composition exprime dans tous les cas la densité de la vapeur, le poids atomique et l'équivalent;

3° Les lois de Gay-Lussac relatives aux volumes deviennent inutiles; elles ne font qu'exprimer, sous une autre forme, la loi fondamentale des équivalents.

M. Flusin, professeur à l'Université de Grenoble, a ensuite la parole pour sa communication *sur les principales industries électrothermiques de la région delphino-savoisienne.*

Après quelques vues d'ensemble sur les nouvelles industries électrothermiques, M. Flusin rappelle que certaines de ces industries font, depuis plusieurs années déjà, l'objet d'une exploitation régulière : telles sont les fabrications de l'acier, du phosphore, du corindon, de la cyanamide calcique, de l'acide nitrique.

D'autres, et non des moins intéressantes, sont encore en voie de formation. Qu'il s'agisse du

zinc, du cuivre, du ferro-nickel et surtout du nitrure d'aluminium, les résultats remarquables obtenus dans les fours d'essai laissent espérer que la mise au point industrielle est proche.

M. Vaillant, professeur à l'Université de Grenoble, communique ensuite deux notes, savoir :

1° *Procédés de mesure des grandes résistances.* — Les procédés habituels ne peuvent convenir aux résistances polarisables qui exigent l'emploi de courants alternatifs. En 1912, ont été indiquées trois méthodes utilisant l'électromètre comme instrument de mesures : méthodes Boll, Tournier et Vaillant. Les deux premières fonctionnent en courant continu ou alternatif, la troisième seulement en courant alternatif. Ces méthodes, qui présentent des avantages différents, résolvent à peu près tous les cas possibles.

2° *Sur la possibilité de déterminer une résistance liquide sans l'emploi d'électrodes.* — En interposant entre un électromètre et une batterie de piles un liquide peu conducteur et qui ne soit pas en contact immédiat avec les électrodes, ce liquide fonctionne successivement comme diélectrique et comme conducteur, et le potentiel de l'électrode reliée à l'électromètre varie suivant une loi exponentielle de laquelle il est possible de conclure la résistance du liquide et sa constante diélectrique.

M. Vigouroux, professeur à la Faculté des sciences de Bordeaux, a ensuite la parole et communique à la section le résumé et les conclusions de son étude sur *l'action du chlorure de silicium sur les métaux. Interprétation.*

M. Vigouroux, en étudiant l'action du chlorure de silicium passant sur les métaux fragmentés et chauffés dans des tubes horizontaux pouvant atteindre le rouge, a trouvé des limites de siliciuration dont les chiffres, donnant les proportions centésimales de silicium incorporé, étaient souvent très rapprochés de ceux qui correspondraient à des formules de composés définis. Ainsi le nickel en absorbait une quantité très voisine de celle qu'exigerait la formule Ni^3Si.

Contrairement à certaines interprétations, cet auteur ne voit pas dans cette coïncidence un critérium suffisant pour permettre d'affirmer qu'un corps ainsi formé constitue un composé défini. Cette limite d'incorporation du silicium au métal serait plutôt la conséquence du passage de la masse à l'état liquide, transformation provoquée, soit par l'élévation graduelle de la température de l'appareil de chauffage, soit surtout par l'abaissement du point de fusion que subit l'alliage à mesure qu'il se charge de silicium. A partir de ce stade, ce corps n'offrant plus que de très peu nombreux points de contact, les vapeurs de chlorure métalloïdique ne peuvent guère que glisser sur sa faible surface liquide, ce qui a pu amener à supposer que leur action touchait à sa fin. Si l'on se trouve affranchi de cette entrave, soit que la masse ne fonde pas, soit qu'on la pulvérise dans le cas contraire, et qu'on la soumette à une nouvelle attaque, on atteint généralement des siliciurations-limites que les méthodes les plus précises permettent de considérer comme définies. Cette même remarque s'applique aux cuivres siliciés et aux fers siliciés.

Pour ces derniers, dans lesquels l'auteur ne reconnaît que les deux uniques composés définis $Fe Si^2$, par des expériences qui datent de quelques jours, M. Vigouroux a continué à préciser la forme de la courbe de la transformation qu'il attribue au point A_2. Les points qu'il vient de déterminer qui, autour de 2 et 4 0/0, font passer cette courbe un peu plus bas que ne l'indique le diagramme, s'accordent toujours avec les résultats publiés aux comptes-rendus de l'Académie des sciences du 5 mai 1913, à savoir que le point de transformation de A_2 n'est pas abaissé, mais bien élevé par addition de silicium.

M. Barbillion expose ensuite les grandes lignes des communications qu'il a présentées au Congrès, savoir :

a) *Rapports mutuels dans le domaine de l'industrie moderne des énergies de houille noire et de houille blanche.*

b) *Forme réelle du courant alternatif dans une commutatrice.*

c) *Etude graphique du fonctionnement des groupes électrogènes en régime troublé.*

d) *Rapports de la houille blanche et de la houille noire.*

Après une comparaison des prix de revient moyens de l'énergie produite dans de puissantes usines thermiques, telles qu'il en existe dans la région du Nord et dans la région parisienne, et de celle engendrée dans les usines hydroélectriques, il montre comment, au moyen de lignes de transport d'énergie, une aide mutuelle peut être apportée par ces usines de production des unes aux autres.

Il expose ensuite les principes de la création d'une chute, de l'aménagement de celle-ci, de l'établissement de l'usine hydroélectrique, et enfin les divers modes de transport à grande distance de l'énergie produite, transport à courant continu à haute tension, mais à intensité constante et haute tension ou transport par courants alternatifs à très haute tension.

Dans sa seconde communication sur la forme

réelle du courant alternatif absorbé par une commutatrice, M. Barbillion démontre qu'il existe des différences importantes entre les phénomènes que permet de prévoir la théorie dite sinusoïdale du courant alternatif absorbé et ceux qu'entraîne la forme du courant réel qui est la somme du courant alternatif sinusoïdal et d'un courant variant linéairement en fonction du temps.

Dans sa troisième communication, consacrée à l'étude graphique du fonctionnement d'un groupe électrogène lorsqu'on vient en rompre l'équilibre par une surcharge ou une décharge brusque du courant qu'il alimente, M. Barbillion montre qu'au moyen de certaines hypothèses très simples, et pratiquement très acceptables, l'étude du phénomène dans tous les cas possibles de régulation, comme dans celui où il n'y a pas de régulateur, se ramène à la recherche graphique d'une courbe $C_m(\omega)$ donnant les couples moteurs instantanés en fonction des vitesses instantanées; la courbe peut être construite graphiquement dans tous les cas, même les plus compliqués, et qui seraient tout à fait inaccessibles à l'analyse.

La séance est levée à seize heures trente.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

ÉLECTROTHERMIE

Cuisine et chauffage électriques.

Le dernier numéro du *Times Engineering Supplement* consacre une longue étude à l'emploi de l'énergie électrique pour la cuisson et le chauffage. Cette publication constate que les appareils modernes de cuisson et de chauffage ont un important avenir commercial qui leur est réservé. Il invite donc toutes les entreprises d'alimentation, tous les constructeurs d'appareils, tous les monteurs à combiner leurs efforts afin de persuader au public qui fait usage du courant électrique pour l'éclairage, que la meilleure cuisson des aliments peut également être obtenue par l'électricité. La même publication fait remarquer que, durant l'année qui vient de finir, les constructeurs de réchauds et d'appareils électriques de cuisson ont réalisé des progrès énormes au point de vue des modèles, de la sûreté et du rendement de ces appareils. — G.

Le nouveau restaurant électrique de Londres.

Un nouveau et très remarquable essai vient d'être réalisé par l'une des grandes compagnies de distribution électrique de Londres, dans le West-End, dans le but d'exciter l'intérêt public vis-à-vis du chauffage et de la cuisine électrique. Cette compagnie, la Brongton and Kemington Electric Supply C°, vient d'ouvrir le restaurant « B and K » qui peut servir des repas à plus de 100 consommateurs à la fois et réaliser, comme on le voit, des affaires considérables. Nous devons rappeler ici qu'un autre restaurant analogue a été dernièrement inauguré dans Oxford Street. Le restaurant « B and K » comporte une grande cuisine au premier étage séparée de la salle du restaurant par une grande glace, bien qu'elle soit accessible à tout visiteur qui le désire. En outre, chaque table du restaurant est alimentée par une dérivation de courant, de telle sorte que les clients peuvent, à volonté, procéder eux-mêmes à certaines petites opérations culinaires, tels que : pains grillés, café, etc. Ces tables sont également pourvues de contacts qui correspondent à une lampe-signal de la cuisine indiquant le numéro de la table et qui reste allumée jusqu'à ce que le client qui a appelé ait été servi. Le matériel de la cuisine consiste en une suite de fourneaux de 70 kw commandés par 58 commutateurs. Il y a 9 fours de différentes puissances, deux bouilleurs pour légumes, poissons, puddings, etc., avec un four distinct pour la cuisson du pain et des gâteaux. A droite, se trouve un gril à poissons auquel est adjoint deux autres grils pour la viande et pour le pain. Enfin, le quatrième côté est occupé par des plaques chauffantes de différentes tailles. Au-dessus de la série des fourneaux se trouve la série de lampes indicatrices avec leur commutateur et immédiatement au-dessous le réservoir à eau chaude pour l'argenterie. En plus de tous ces appareils, on en voit une foule d'autres qui les complètent, tels un grilloir à café, un hachoir actionné électriquement, etc. Dans un office séparé se trouvent divers réservoirs à eau chaude de telle sorte que l'on peut toujours avoir à volonté et immédiatement du thé, du café, etc. La consommation de courant de cet établissement se monte à 140 kw. Le rez-de-chaussée et le sous-sol du bâtiment comprennent une salle à manger pour le personnel du restaurant, une cuisine modèle électrique servant de démonstration aux visiteurs, une salle de réfrigération et de fabrication pour la glace et enfin un atelier de réparation pour les appareils de chauffage et une station de charge pour les voitures électriques. — A.-H. B.

RADIOTÉLÉGRAPHIE

Etude des orages par la télégraphie sans fil.

On lit dans le *Marconigraph* que les principes de la radiotélégraphie ont été adaptés à l'étude des orages. Une petite antenne, semblable à celle utilisée en radiotélégraphie, recueille l'électricité atmosphérique et la transmet à un dispositif détecteur relié à la terre. Lorsqu'un coup de tonnerre retentit, l'électricité produite passe de l'antenne, au travers du détecteur, à la terre et elle ferme un circuit électrique, par suite de quoi une aiguille se trouve déplacée. Cette aiguille trace une ligne sur une feuille de papier attachée à un cylindre tournant. Chaque déplacement de l'aiguille, causé par une décharge atmosphérique, produit une déviation en forme de V sur la ligne normalement tracée. Afin de déterminer l'intensité réelle des perturbations électriques dans l'atmosphère, on a imaginé un appareil spécial. Il s'agit d'un détecteur sensible, relié à un enregistreur non moins sensible, lequel consiste en une aiguille mobile sur un cadran; cette aiguille, en se déplaçant, indique l'intensité des décharges. L'antenne recueille l'électricité de l'atmosphère, puis la décharge à travers le détecteur. L'aiguille indique alors la quantité d'énergie électrique en jeu. — G.

La radiotélégraphie pour l'expédition des trains.

L'*Electrical World* rapporte que le chemin de fer américain de Lackawanna installe actuellement, dans ses gares de Scranton et de Binghamton, des appareils radiotélégraphiques transmetteurs ayant une portée de plus de 100 km. Les trains passant par ces gares porteront des dispositifs récepteurs, en sorte que des ordres, des messages, etc., pourront être transmis directement au personnel des trains en question, alors que lesdits trains circuleront à toute allure. Le même système radiotélégraphique doit être utilisé, non seulement pour le service des trains, mais encore pour la remise des messages aux voyageurs, pour la transmission de nouvelles, etc. Si cette installation préliminaire donne satisfaction, tout le réseau de la compagnie précitée doit être ultérieurement doté d'appareils radiotélégraphiques. — G.

Le Marconigraph.

Nous apprenons que le *Marconigraph*, l'organe de la Compagnie Marconi, va disparaître et faire place, à partir du 1er avril prochain, au *Wireless World* « le Monde radiotélégraphique ».

La nouvelle publication sera, d'après les informations qui nous sont données, d'une lecture éminemment intéressante, et elle présentera une facture artistique en rapport avec les progrès modernes. — G.

TÉLÉGRAPHIE & TÉLÉPHONIE

Une nouvelle invention télégraphique pour les lignes terrestres et sous-marines.

L'*Electrical Review and Western Electrician* rapporte qu'à l'assemblée annuelle des compagnies Mackay, tenue à Boston le 15 février dernier, on a annoncé aux actionnaires une invention qui fera entrer, espère-t-on, la télégraphie sous-marine dans une ère nouvelle. En effet, M. John Gott, ingénieur en chef de la compagnie « Commercial cable », depuis sa fondation, en 1884, a imaginé un dispositif grâce auquel les points et les traits Morse peuvent être utilisés sur les longs câbles sous-marins. En d'autres termes, les dépêches pourront être transmises par la clef Morse ordinaire des lignes terrestres et être reçues sur un Sounder-Morse. Le nouvel instrument surpasserait en importance toutes les inventions dont ont bénéficié les câbles sous-marins depuis que lord Kelvin a rendu pratiques les transmissions télégraphiques sous-marines à de grandes distances, voilà cinquante ans. — G.

Transmission téléphonique de l'heure par phonographe.

La *Deutsche Verkehrs-Zeitung* rapporte que, aux Etats-Unis, les abonnés au téléphone ont pris l'habitude de se faire communiquer plusieurs fois dans la journée, par leur bureau central, l'heure exacte, et cela sans acquitter, de ce chef, une taxe spéciale. Pour donner satisfaction à ses abonnés, le réseau automatique de Chicago a installé un certain nombre de phonographes, qui sont reliés à un nombre correspondant de lignes de service. L'abonné, désirant connaître l'heure exacte, se met en communication avec une des lignes de service reliée à un de ces phonographes, exactement comme avec une ligne ordinaire d'abonné, et il entend, par exemple, à des intervalles de 5 secondes, les mots : « 5 heures »; puis, à l'expiration d'une minute, retentit le signal « 5 heures 1 minute »; au bout de deux minutes, le signal « 5 heures 2 minutes », etc. Toutes les les demi-minutes, on perçoit des communications sur le service téléphonique avec d'autres localités, sur diverses questions de service de la Compagnie, etc.

Le phonographe, — du système Edison, — fonctionne depuis 8 heures du matin jusqu'à 10 heures du soir, et il compte 72 cylindres en cire qui doivent être remplacés toutes les 10 minutes par un employé. Toutefois, on prend actuellement des mesures pour réduire à deux le nombre des cylindres en cire, et pour obtenir que le remplacement des cylindres s'opère automatiquement.

En outre, les mêmes phonographes doivent désormais transmettre de courtes nouvelles du jour et des prévisions atmosphériques, sans parler de la transmission de morceaux de musique.

Le fonctionnement des phonographes en question est fort apprécié. Quelque temps après leur mise en service, on a compté, pour 9 jours ouvrables, 105 000 demandes de communication de l'heure, soit près de 12 000 pour une journée. — G.

TRACTION

Un chemin de fer électrique monophasé en Norvège.

Suivant le *Times Engineering Supplement*, un chemin de fer électrique monophasé à voie normale — le premier de l'espèce en Norvège — dit chemin de fer électrique de Rjukan et situé dans le sud du pays, va être incessamment mis en service. La nouvelle ligne se compose de deux sections séparées par le lac Tinsjo. La section nord, de 16 km de développement, se rend de Saaheim au lac; la section sud rattache Tinnoset à Notodden, franchissant une distance d'environ 32 km. Les deux sections doivent être reliées ensemble au moyen d'un bac circulant sur le lac. L'énergie nécessaire est fournie par une station centrale qui se trouve à environ 4 km de Vestfjorddalen et qui produit du courant triphasé sous 10 000 volts et à 50 périodes. Le courant triphasé est converti en courant monophasé sous 10 000 volts et à 15 ou 16 périodes, lequel alimente une canalisation aérienne. Les locomotives, construites pour la tension de 10 000 volts, sont au nombre de trois; elles pèsent chacune 46 tonnes; chacune est pourvue de quatre essieux et de quatre moteurs de 125 ch; on rencontre en outre deux autres locomotives du poids de 23 t, pourvues chacune de deux essieux et de deux moteurs de même puissance. La ligne en question est principalement destinée à assurer les transports de salpêtre de Saaheim à Notodden; les trains remorqués doivent avoir un poids maximum de 290 tonnes. — G.

Un chemin de fer électrique métropolitain à Constantinople.

On lit dans le *Times Engineering Supplement* que, d'après un rapport de l'ambassade britannique de Constantinople, la concession, sollicitée au nom de la *Deutsche Bank* pour la construction et l'exploitation d'un chemin de fer électrique métropolitain dans cette ville, a été accordée. La ligne en question doit se rendre de Stamboul, en traversant la Corne d'or, à Pancaldi et Shishli; elle doit avoir une double voie. Elle sera achevée jusqu'à Pancaldi en 4 1/2 années, à compter du 1er octobre 1912; le reste du trajet sera terminé dans les dix ans à partir de la même date. Un nouveau pont doit être construit pour la traversée de la Corne d'or. Un droit d'option a été également accordé pour la construction de branchements se rendant à Eyoub et à Dolma-Baghtcheh, ainsi que d'une ligne se rendant de Stamboul à Yénikapou. Pour l'exécution de ces travaux et en conformité avec les termes de la concession, une compagnie s'est constituée sous l'appellation de « Société anonyme ottomane des chemins de fer métropolitains de Constantinople et de sa banlieue », au capital d'environ 28 500 000 fr. — G.

Bibliographie

Leçons de Thermodynamique, par le Dr Max Plank, traduit sur la troisième édition allemande par R. Chevassus. Un volume, format 25 × 16 cm, de 312 pages. Prix : 12 fr. (Paris, librairie scientifique A. Hermann et fils.)

L'auteur a publié de nombreux mémoires relatifs à la Thermodynamique qui lui ont permis de rédiger un exposé d'ensemble sous une forme plus complète et plus intelligible, de nombreuses réflexions et démonstrations générales étant exposées trop laconiquement dans quelques mémoires. Il a eu ainsi l'occasion d'embrasser tout le domaine de la Thermodynamique en un exposé bien cohérent, en élargissant convenablement le sujet traité.

Ce remarquable ouvrage constitue un traité destiné à faciliter l'étude de la Thermodynamique à toute personne ayant des notions élémentaires de physique et de chimie et familière avec les éléments du calcul différentiel et intégral.

La méthode suivie par M. Plank pour traiter la thermodynamique ne met pas au premier plan la nature mécanique de la chaleur. Evitant complètement les hypothèses déterminées sur l'essence même de la chaleur, elle les remplace en partant directement de quelques faits d'expérience très généraux, en premier lieu de ce qu'on appelle les deux principes de la théorie mécanique de la chaleur. De là résulte ensuite, par des procédés de logique pure, une nombreuse série de nouvelles propositions de physique et de chimie, qui se sont montrées susceptibles de larges applications et qui ont été jusqu'à présent vérifiées partout sans aucune exception. Ce mode d'exposition plus inductif correspond le mieux à l'état actuel de la science.

L'ouvrage est divisé en quatre parties consacrées respectivement aux expériences fondamentales et définitions, au premier et au deuxième principe de la théorie de la chaleur et aux applications à des états spéciaux d'équilibre.

Il se termine par le théorème de Nernst et l'hypothèse des *quanta* et par la liste des publications de l'auteur sur la Thermodynamique.

Les Pierres précieuses et les Perles, par Léon Verleye. Un volume, format 18 × 12 cm de XIII-259 pages, avec figures. Prix : 4 francs (Paris, H. Renaud, éditeur).

Le troisième des ouvrages que la *Revue de l'horlogerie-bijouterie* a entrepris d'écrire, afin de renouveler la bibliothèque, par trop arriérée, du bijoutier, vient de paraître. Le succès de ses devanciers : *Le bijoutier à l'établi* et *Mon graveur-ciseleur-modeleur* était un encouragement précieux et une garantie qu'elle n'a pas perdu son temps.

Il y a deux ans encore, le bijoutier, soucieux de parfaire son instruction technique, n'avait à sa disposition que des ouvrages écrits il y a soixante ans, par des auteurs de très bonne volonté, mais qui s'étaient contentés de compulser des œuvres purement scientifiques, sans se préoccuper des besoins particuliers aux spécialités manuelles. Et comment auraient-ils fait autrement, puisqu'ils ne pratiquaient pas le métier, puisque leurs dires étaient le résumé d'interviews prises aux grands industriels ou aux savants de laboratoire?

Evidemment, l'erreur eût été aussi grande de n'envisager que le côté manuel. Un métier est un tout; l'ouvrier doit avoir connaissance de ce qui, industriellement, précède son travail; de ce qui, scientifiquement, explique certains phénomènes, certaines difficultés qui lui paraîtraient autrement insurmontables; il doit avoir connaissance aussi de ce qui, commercialement, influe sur sa besogne, en règle l'abondance ou la pénurie.

Le commerçant, lui, doit, afin de les juger justement, connaître les conditions qui président à la confection des objets qu'il écoule; afin, aussi, d'éviter, à cause d'une affirmation imprudente faite au client, des difficultés d'exécution dans un travail et des élévations correspondantes des prix de revient.

Nous l'avons dit quelquefois, et de plus en plus les faits l'établissent : notre époque est caractérisée industriellement par la division du travail; il faut craindre que par la spécialisation l'un quelconque de ceux qui agissent, du concepteur au marchand, n'ait pas une connaissance assez exacte des besognes qui lui sont auxiliaires.

Elaguer les manuels de leurs pages inutiles, telles que ces descriptions de machines qui ne sont même plus en usage ou de ces procédés dont le temps a fait justice, c'était la tâche facile et remplacer cette sauce, dans laquelle macéraient à peine quelques phrases intéressantes, par de véritables explications techniques c'était l'œuvre réellement utile. C'est ce qui a été fait aujourd'hui, grâce aux *Pierres précieuses*, guide pratique du commerçant et de l'acheteur, l'essentiel est dit aux travailleurs de notre corporation, et nul ayant cet ouvrage, ainsi que ses devanciers, *Bijoutier à l'établi* et *Mon graveur* sous la main, ne pourra plus arguer du défaut de sources techniques.

Les *Pierres précieuses* disent l'origine de nos gemmes décoratives, leurs caractères scientifiques, leur utilisation pratique.

On trouvera dans ce livre un historique du joyau au point de vue décoratif, aussi bien qu'au point de vue commercial, et les procédés particuliers du montage y sont expliqués, ainsi que la manière de reconnaître les imitations. Un index minéralogique permet de trouver sans peine chaque pierre à sa place.

Extraction, clivage, taille, polissage y sont décrits et le volume, pour ceux, et ils sont nombreux, qui s'intéressent aux vertus occultes des pierres, se termine par un exposé de ces vertus et la description de bijoux magiques faciles à exécuter.

Die elektrischen Eigenschaften und die Bedeutung der Selens für die Elektrotechnik (*Les propriétés électriques et l'importance du sélénium pour l'électrotechnique*), par le docteur Ch. Ries. Un volume format 250 × 165 mm de IV-189 pages, avec 90 figures. 2e édition. Prix, broché : 4 mark (Berlin-Nikolassee, édité par la revue *Der Mechaniker*, 1913).

Le sélénium présente une très grande importance pour l'électricien, tant au point de vue technique que sous le rapport scientifique, en raison de ce qu'il ne se rencontre pas, dans la nature, un autre corps présentant une sensibilité aussi élevée à l'action de la lumière. Aussi dans le livre ci-dessus, paru pour la première fois en 1908, M. Ch. Ries s'est proposé de fournir un exposé des propriétés électriques du corps en question et de ses applications principales, ainsi qu'un rapport d'ensemble sur tous les travaux importants auxquels il a donné lieu.

La deuxième édition du livre précité est la conséquence des nouvelles études intéressantes publiées sur le sélénium au cours de ces quatre dernières années. La plupart des chapitres de la 1re édition ont dû être considérablement développés et entièrement refondus, au point que cette 2e édition contient à peu près le double des matières figurant dans la première.

Lehrbuch der Physik (*Traité de physique*), par O. D. Chwolson. 4e tome : *Théorie de l'électricité.* — Partie I. Division II, rédigée avec le concours de A.-A. Dobiasch et A.-L. Gerschun. Traduction allemande de H. Pflaum et A.-B. Fœhringer. Un volume format 220 × 140 mm de 446 pages, avec 114 figures. Prix, relié : 7,50 mark. (Brunswick, Frédéric Vieweg et fils, éditeurs, 1913.)

Le volume ci-dessus est une suite du traité de physique de M. O. D. Chwolson, professeur à l'Université impériale de Saint-Pétersbourg, qui jouit aujourd'hui d'une réputation universelle. La traduction du russe en allemand a été commencée par M. H. Pflaum, puis, à la mort de ce dernier, achevée par Mlle A.-B. Fœhringer. Le volume en question comprend les divisions ci-après :

Partie II. — Champ magnétique constant (*suite*) :

Chapitre IX. — Action du champ magnétique sur les corps se rencontrant dans ce champ;

Chapitre X. — Méthodes et résultats des mesures de résistances électriques;

Chapitre XI. — Mesure de l'intensité du courant, de la f. é. m. et de l'intensité magnétique du champ.

Partie III. — Champ magnétique variable :

Chapitre Ier. — Introduction;

Chapitre II. — Induction;

Chapitre III. — La théorie de Maxwell;

Chapitre IV. — Principes de la théorie des électrons;

Chapitre V. — Le principe de relativité.

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

La station radiotélégraphique et radiotéléphonique de Seattle.

Une grande station radiotélégraphique vient d'être établie à Seattle, dans l'Etat de Washington, par la *Commercial Wireless Telephone and Telegraph C°*; cette station, qui emploie les procédés d'un jeune inventeur américain, M. William Dubilier, de Seattle, est destinée à des expériences de télégraphie et téléphonie sans fil à grande distance et a été tout spécialement étudiée au point de vue des moyens d'action à mettre en œuvre.



Fig. 290. — Vue du poste et de l'installation génératrice.

Le choix de l'emplacement de la station a notamment fait l'objet d'études préliminaires très sérieuses; la station est située à 5 km environ de Seattle, à 150 m environ d'altitude; plusieurs autres stations radiotélégraphiques se trouvent dans la même région; la plus proche est celle du chantier naval de Bremerton, près de Seattle, puis vient une station à Tacoma et deux autres plus éloignées, à Victoria et à Tatcosh; toutes ces stations reçoivent régulièrement toutes les communications téléphoniques du nouveau poste et un service commercial est même établi entre celui-ci et Tacoma; la distance de Tatcosh à la même station Dubilier de Seattle est de 140 milles, soit 224 km; mais entre les deux postes, le sol est fortement accidenté et relevé par les monts Olympiens, ce qui augmente beaucoup la difficulté d'établir les relations; Tatcosh ne parvenait pas autrefois à se maintenir en communication avec la station navale de Bremerton, même en employant une puissance de 25 ch.

Après essai des différentes formes d'antennes, il fut décidé que la station serait pourvue d'une antenne en ombrelle, cette disposition paraissant la mieux appropriée à surmonter les obstacles résultant de ce que, presque de tous côtés, existent, autour de la station, des montagnes s'élevant à 1500 m de hauteur ou plus; le Puget Sound, sur lequel se trouve la station — comme celles de Bremerton, de Tacoma, de Victoria et de Tatcosh.

L'antenne s'élève (fig. 290) au milieu de la

forêt où l'on a procédé à l'abatage nécessaire. Son support est constitué par un grand mât de 96 m de hauteur; ce mât a été conçu et construit de manière à posséder la plus grande flexibilité possible, les vents auxquels il est exposé étant généralement fréquents et violents; il est établi sur un massif en béton, de 2,40 m de profondeur et 2,1 m de côté; dans ce massif sont prises quatre tiges d'acier, auxquelles sont boulonnées les poutres de bois qui forment le mât proprement dit.

Il y a, dès la base, deux poutres de 20 × 25 cm pour chaque face et ces poutres sont de longueur croissante, la première mesurant 1,50 m, la seconde 3 m, la troisième 4,50 m et ainsi de suite; sur ces poutres de base sont fixées bout à bout les poutres de hauteur qui ont uniformément



Fig. 291. — Appareils spéciaux de transmission et de réception.

12 m de longueur; elle sont toutes réunies par des poutrelles en fer I, renforcées par des plaques d'angle; des armatures sont placées de 3 m en



Fig. 292. — Oscillateur Dubilier.

3 m; à 24 m de hauteur, puis à 21, 18, 15 et 12 m de distance successivement sont placées des armatures spéciales servant à l'attache des haubans. Le montage s'est effectué au moyen d'un petit treuil à vapeur; on n'a pas rencontré de difficulté; les poutres sont fixées l'une à l'autre par des plaques de fer et des boulons. Les ancrages des haubans sont constitués par des fers I de 30 cm de côté et 3 m de longueur, enfouis, à 3 m de profondeur, dans des massifs de béton: dans ces poutrelles sont accrochées des tiges d'acier auxquelles sont fixés les haubans; ceux-ci sont coupés de distance en distance par des isolateurs; ils ont 2,5 cm de diamètre à la base et 1,25 au sommet; chacun des haubans comprend six sections; ils sont placés à 90° l'un de l'autre.

La figure 290, qui donne une vue d'ensemble de l'antenne, permet de se rendre compte de la disposition du support et de ses haubans. Elle montre également la forme de l'antenne.

L'ombrelle est divisée en 8 sections, composées chacune de huit fils et reliés à de petits mâts de 36 m de hauteur placés à 150 m de distance de la base de la tour principale; les fils sont en bronze phosphoreux; ils sont reliés de telle façon que l'on puisse employer à volonté et à chaque moment, soit l'ensemble des conducteurs, soit une partie seulement.

Au pied de la tour se trouve un petit bâtiment contenant les appareils du poste; à côté de ce bâtiment, dans un autre complètement distinct, est placée l'installation génératrice; le bâtiment des appareils est divisé en deux parties occupées respectivement par le poste de télégraphie et par celui de téléphonie (fig. 290).

Le poste téléphonique comprend un équipement complet de réception et de transmission pour l'application de la nouvelle méthode de travail imaginée par M. Dubilier et que celui-ci appelle la méthode de l'arc étouffé, parce qu'elle tient à la fois de la méthode de l'arc Poulsen et de celle à étincelles étouffées, procédés qui sont, à présent, les plus intéressants et les plus importants. La figure 292 représente l'oscillateur Dubilier.

Elle comporte l'emploi d'un nouveau transmetteur (fig. 291); un interrupteur bipolaire permet de rendre le couplage de l'oscillateur à l'antenne

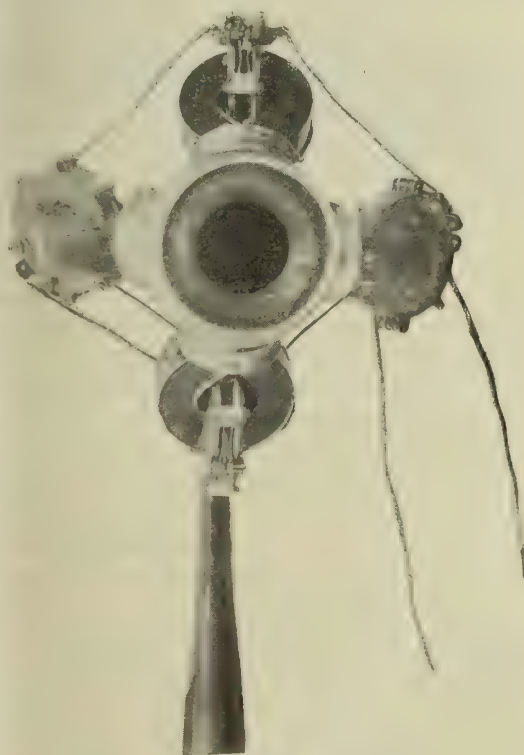


Fig. 293. — Transmetteur téléphonique.

lâche ou serré selon le cas; un second, placé sur la partie supérieure de la boîte contenant les instruments, sert à passer de la transmission à la réception et réciproquement; enfin, un troisième interrupteur, également monté sur la boîte, permet

de faire fonctionner le système avec un transmetteur à étincelles; l'organe essentiel de celui-ci est un interrupteur actionné par un moteur électrique et la fréquence des étincelles est modifiée simplement en agissant sur ce moteur.

Différents transmetteurs téléphoniques ont été expérimentés; de bons résultats ont notamment été obtenus au moyen de six appareils du type Berliner bien connu, employés en parallèle et montés sur la même embouchure (fig. 293); mais, dans ces derniers temps, les essais ont principalement porté sur un nouveau type de répétiteur téléphonique, capable d'amplifier les variations de courant produites dans le circuit primaire par un transmetteur (fig. 294).

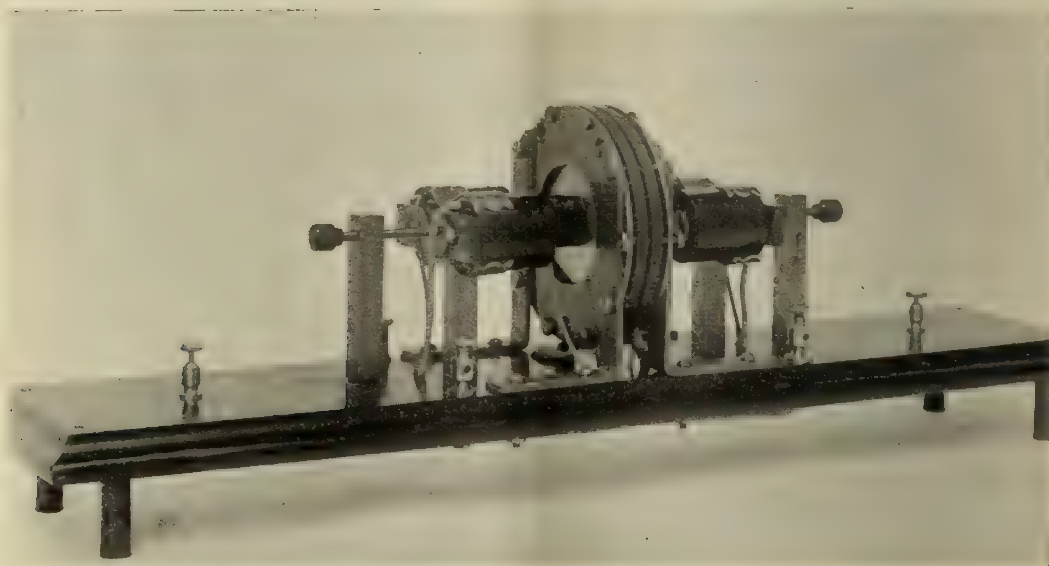


Fig. 294. – Répétiteur téléphonique.

L'utilisation d'un répétiteur téléphonique pour les transmissions radiotéléphoniques est certainement l'un des procédés les plus intéressants que l'on puisse expérimenter, bien que cette méthode ait rencontré jusqu'ici certains obstacles dus à l'imperfection des appareils répétiteurs; M. Fessenden avait signalé autrefois qu'il était arrivé à de bons résultats avec ce procédé, mais il n'a plus été question depuis de ses essais; M. Dubilier m'écrit que, de son côté aussi, les essais n'ont pas été infructueux, il a déposé pour son amplificateur une demande de brevet qui est en instance.

Le transmetteur avec lequel il s'emploie se compose de deux électro-aimants à enroulements de 2 ohms placés de part et d'autre du diaphragme et de la coupelle à granules de charbon; le diaphragme a approximativement 12,5 cm de diamètre et 1 mm d'épaisseur; il est fixé sur un disque d'ébonite percé de trous; il est, en outre, pourvu d'anneaux en platine concentriques et dont la circonférence est percée de trous permettant de produire une circulation d'air; les anneaux servent à donner le contact avec les granules de charbon; celles-ci sont retenues dans la chambre par un disque de mica.

Le poste de réception est caractérisé par l'emploi de différents instruments de construction spéciale et notamment d'un variétomètre dans lequel la bobine secondaire est placée au centre de la bobine primaire; on travaille au moyen d'un récepteur à quatre détecteurs de types différents : un périkon, un détecteur à silicium, un détecteur à pyrite de fer et un détecteur à galène; ces dispositifs peuvent être employés à volonté à tour de rôle par le seul déplacement d'un commutateur rotatif.

D'après les essais effectués jusqu'ici, la disposition la plus avantageuse serait formée d'une aiguille d'acier s'appuyant sur un morceau de carborundum flottant dans le mercure, ce dispositif est très stable et très durable; il a donné le maximum de clarté dans l'articulation pour la téléphonie.

La puissance que peut fournir le poste générateur est de 35 ch environ; elle est suffisante pour permettre à la station de communiquer à grande distance par la radiotélégraphie et l'on établit en ce moment dans l'Alaska un second poste identique à celui de Seattle et avec lequel l'on compte organiser un service régulier.

HENRY.

La Houille Verte en Seine-et-Oise.

(Suite) (1).

Nous avons déjà cité deux exemples, une petite distribution publique (Villepreux) et un transport relativement important de genre industriel (Marly); voici encore deux distributions, deux propriétés et un transport. On pourrait dire de ceux-ci que la qualité supplée à la quantité, car il ne s'agit que de fort modestes puissances, mais n'oublions pas que nous les relevons dans une région de simples collines, connue sous le nom de Ile de France. Puis, à mes yeux, ils sont tout aussi intéressants, car la campagne, poursuivie ici en faveur de la « houille verte », a précisément pour but de montrer les applications de l'hydro-électricité en dehors des contrées montagneuses. On jugera encore que cette bonne cause, vraiment française, gagne chaque jour des adhérents et en gagnera de nouveaux chaque fois que l'on fera connaître les précédents.

Du reste, à la fin de cette série d'articles, je donnerai un état statistique des anciens moulins ou plutôt des *usines hydrauliques*, car c'est là le vrai terme, tout aussi bien pour celles des modestes cours d'eau du département étudié dont nous examinerons, cette fois-ci, particulièment le Nord-Ouest.

***

Labbeville, arrondissement de Pontoise, mériterait de figurer au pays de Lilliput, car, si les lampes publiques sont au nombre d'une vingtaine, une dizaine d'abonnés ne se partagent pas plus d'une centaine de lampes. La chute de 3,50 m, donnant environ 10 ch, est sur le Sausseron et suffit généralement, grâce à la roue ou à la turbine; lorsque le débit le permet, on les emploie simultanément, mais on ne se trouve jamais à court, puisque l'usine, qui cumule avec ce service public la fabrication des appareils de graissage pour tous les genres de moteurs, dispose, à cet effet, d'un moteur à gaz pauvre de 70 ch. L'éclairage même de l'usine est assuré par une dynamo de 80 ampères, 120 volts, avec accumulateurs.

Si cette distribution, ne datant que de 1910, ne pouvait figurer dans l'ouvrage de M. J.-A. Montpellier, déjà cité, la suivante s'y trouve bien avec une puissance hydraulique, remontant déjà à 1906.

***

Vallangoujard. — Les grandes minoteries réduisant de plus en plus l'activité des petits moulins à blé, la chute de 4,20 m produisant 3 ch, sur le Thiéville, affluent du Sausseron, en aval de Labbeville, devait cependant, vu le voisinage de la capitale, tenter de petites industries. La fabrication des boutons en os et en nacre, celle des sirops et confitures s'y succédaient sans réussir, tandis que la dynamo à 110 volts ne semble nullement menacée d'être détrônée depuis sept ans qu'elle voisine avec la roue à augets. Le jour, la puissance hydraulique sert à une scierie, ou, tout en chargeant des accumulateurs, alimente de courant un moteur de 6 ch établi chez un charron. Quinze lampes suffisent, sans oublier les dix de la gare du chemin de fer économique, pour éclairer cette localité de 350 habitants qui se partagent encore cent-trente lampes environ. On éteint, le soir, à 11 heures, les lampes du service public, mais, en hiver, on allume à 5 heures du matin jusqu'au jour.

***

Entre Vallangoujard et Labbeville, dans la commune de ce dernier nom, le modeste Sausseron produit encore l'exemple hydro-électrique suivant. Le château de *Brécourt* utilise depuis quelques années une chute de 2,06 m, donnant 5 ch pour entraîner une dynamo à 110 volts chargeant des accumulateurs. L'ancien moulin, qui, au début, fut une scierie, dispose d'une turbine et se trouve à 400 m de l'habitation; la ligne aérienne suit le cours d'eau. On se borne à l'éclairage électrique de plus de 200 lampes dans le château et ses dépendances.

***

Meulan est presque sur la Seine et traversé par un petit affluent du fleuve, nommé l'Aubette de Meulan. Dans la ville même, existaient, séparés seulement par la rue, deux moulins à blé utilisant deux chutes d'eau et appelés *Moulins du Croissant*. Ils se firent sans doute longtemps concurrence, puis l'un deux, le plus aval, avec une chute de 5,70 m et une roue en-dessus continuait seul la mouture des grains, mais s'était converti à l'usage du cylindre. N'était-il pas regrettable de voir se perdre si près une quinzaine de ch sous

(1) Voir l'*Electricien*, n° 1169, 24 mai 1913, p. 321 et n° 1173, 21 juin 1914, p. 385.

la chute de 4,45 m, et puisque l'eau passait sous la rue, deux câbles pouvaient bien emprunter le même chemin. C'est ce qui se fit dès 1699, et l'ancienne roue actionnait une dynamo à 110 volts dont toute l'énergie s'utilisait à quelques pas, sans oublier une cinquantaine de lampes le soir venu, réparties dans les deux locaux, car, afin de les utiliser aussi entièrement, les pièces disponibles du second moulin se transformaient en boulangerie.

*
* *

En remontant l'Aubette de Meulan, bien connue aussi des pêcheurs à la ligne, et qui, en 1886, avait compté quatorze chutes utilisées, on trouve dans la commune de *Tessancourt* une autre transformation toujours de moulin à blé, mais en habitation particulière cette fois-ci. L'ancienne roue, sous la chute d'eau de 2,80 m, donnant environ 6 ch, est tout simplement située dans le sous-sol, et l'eau en s'écoulant traverse ensuite un riant jardin. Le jour, elle actionne une pompe pour les besoins d'eau de la propriété, potager, serres, etc., ainsi que quelques machines-outils, tels que tour, scie, perceuse. Le soir, on lui confie la conduite de la dynamo à 110 volts pour les 150 lampes posées. Le petit tableau, fort coquettement établi avec avertisseur de tension, orne la salle à manger depuis 1901.

J'avais visité cette petite installation, il y a quelques années déjà, et j'ai tenu à m'assurer de son existance présente. Elle continue à fonctionner d'une façon satisfaisante, malgré une nouvelle grande distribution due au charbon de terre, dont les poteaux passent à proximité de l'habitation. On n'emprunte à celle-ci que le courant nécessaire pour actionner temporairement une machine à battre. Voilà donc un exemple tout en faveur de l'utilisation de la « houille verte ».

Henri BRESSON.

(*A suivre.*)

L'Exposition annuelle de la Société Française de Physique.

(Suite et fin) (1).

La maison **J. Richard** exposait de nombreux appareils, parmi lesquels nous mentionnons particulièrement :

1° *Un galvanomètre enregistreur à aiguille lumineuse.* — Ce galvanomètre est du type à cadre mobile, excentré dans le champ magnétique de deux aimants conjugués. Cette disposition, bien supérieure à celles ordinairement adoptées, utilise très complètement le cuivre du cadre. L'enregistrement se fait par inscription photographique.

A cet effet, on fixe à la place de la plume ordinaire un dispositif qui consiste en une petite lampe électrique, une lentille cylindrique et un diaphragme. La lentille forme l'image du filament incandescent sur le papier photographique renfermé dans un cylindre à mouvement d'horlogerie.

Le modèle exposé effectue toute sa course pour un courant de 10 milliampères et, comme on peut facilement apprécier le demi-millimètre sur le diagramme, on peut donc enregistrer correctement un courant de 0,00005 ampère.

La résistance du cadre mobile est de 6 ohms et le poids de l'équipage mobile est réduit à 30 grammes.

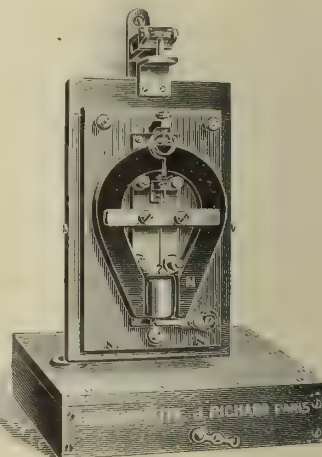


Fig. 295.

2° *Un relais extra sensible.*— Ce relais est établi en vue de l'inscription directe des signaux horaires par T. S. F. Il permet, en n'utilisant qu'un

(1) Voir l'*Electricien*, n° 1167, 10 mai 1913, p. 289; n° 1168, 17 mai 1913, p. 307, n° 1169, 24 mai 1913, p. 326, n° 1170, 31 mai 1913, p. 341, n° 1171, 7 juin 1913, p. 361 et n° 1173, 21 juin 1913, p. 392.

courant de 10 microampères, d'assurer un contact suffisant pour l'émission d'un courant local de plusieurs milliampères. La résistance du cadre mobile est de 1135 ohms et l'ensemble de l'instrument renfermé dans un boîtier peu volumineux.

3° *Galvanomètre portatif à miroir.* — Cet instrument (fig. 295), agencé pour l'enregistrement photographique, est spécialement approprié à l'application de la méthode bolométrique de M. Turpain pour l'inscription des orages. Le cadre mobile porte un miroir de 0,30 m de foyer et une déviation de 1 mm est obtenue pour un courant de 0,000 000 25 ampère; la résistance de ce cadre est de 216 ohms.

Notons encore un chronographe thermique à descente automatique, un baromètre à poids inscrivant en ordonnées rectilignes la courbe des variations barométriques.

*
* *

MM. **Ropiquet** et **Roycourt** exposaient un matériel radiologique complet, divers appareils

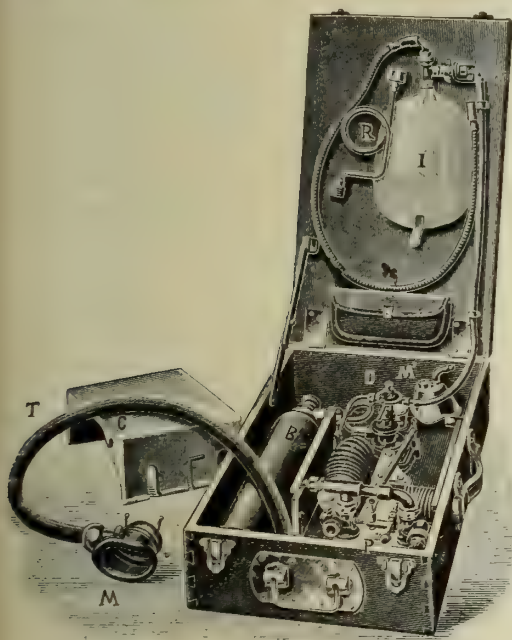


Fig. 296.

d'électricité médicale et une boîte de secours pour rappel des asphyxiés à la vie. L'appareil, qui fonctionne automatiquement, nous a semblé aussi pratique que recommandable, la respiration artificielle étant prescrite dans tous les cas d'électrocution. Ce pulmo-rythmeur ventile les poumons au moyen d'un courant d'oxygène. Comme le montre la figure 296, la boîte de secours contient une bouteille en fer B renfermant de l'oxygène sous une pression de 150 atmosphères; un détendeur automatique D ramenant la pression à la valeur physiologique (colonne d'eau d'environ 0,20 m); un moteur à double effet composé d'un distributeur et de deux soufflets cylindriques en cuir plissé; une tuyauterie T d'inhalation, se terminant par un masque M se fixant sur la bouche de l'asphyxié.

Le masque étant en place, on ouvre le robinet de la bouteille, puis la manette D de déclenchement. L'oxygène sortant du détendeur fait fonctionner le soufflet moteur et celui-ci refoule dans le poumon un certain volume d'oxygène. Au temps suivant, le soufflet aspire les gaz des poumons et les rejette dans l'atmosphère.

Ainsi à chaque mouvement de la pompe, une nouvelle quantité d'oxygène pur est envoyée dans les poumons. La capacité des soufflets est égale au volume normal des poumons et la vitesse de refoulement est réglée de manière à produire la cadence rythmée de 16 mouvements par minute, prescrite pour la respiration artificielle.

Une fois l'appareil en fonction, la respiration artificielle se continue automatiquement. La réserve d'oxygène suffit pour 45 minutes et la bouteille épuisée se remplace en quelques instants.

Dès que l'asphyxié commence à respirer par lui-même, on arrête le fonctionnement de l'appareil et on utilise le sac inhalateur I, à oxygène, dans lequel le malade puise alors par ses propres moyens, les mouvements du thorax étant rétablis.

*
* *

Parmi les instruments que présentait la maison **Rousselle et Tournaire**, nous citerons les suivants :

1° *Nouveau pont de mesure.* — Ce pont, de volume et de poids réduits, est un modèle transportable pour la mesure des résistances, des défauts des câbles et des lignes de grande ou de faible résistance. Le coffret contient, en outre, la pile et le galvanomètre;

2° *Petit pont à curseur.* — Composé d'un galvanoscope différentiel, cet instrument sert aux mesures de résistances comprises entre 1 et 500 ohms. Une touche supplémentaire le transforme en vérificateur de ligne;

3° *Laboratoire transportable.* — Cet ensemble d'instruments réunis dans une même caisse peut servir aux mesures de résistances, d'isolements, de capacité et pour la recherche des défauts des câbles. L'étendue des mesures est de 0,1 à 10 000 ohms pour les résistances; de 0 à 500 mégohms

pour les isolements; de 0,01 à 1 microfarad pour les capacités et de 0,5 à 2000 ohms pour les défauts.

4° *Pyromètres.* — Les pyromètres de MM. Rousselle et Tournaire sont à couple platine et platine rhodié ou iridié; ils peuvent mesurer jusque 1600° C. Les cannes de protection des couples sont établies en porcelaine Marquardt ou en quartz fondu; ces cannes peuvent être elles-mêmes protégées par un tube en acier. Les galvanomètres sont gradués en températures et se construisent pour lecture directe ou enregistreurs.

Pour la mesure des températures ne dépassant pas 900° C, le couple est remplacé par une résistance à spirale de platine noyée dans du quartz fondu. On mesure les variations de résistance de la spirale, ce qui exige évidemment une pile et un galvanomètre, au besoin enregistreur.

Le pyromètre à spirale fonctionne à partir de 200° C. Les applications de ces pyromètres sont fort nombreuses étant donné l'étendue des mesures que l'on peut obtenir en particulier aux basses températures.

5° *Appareil démontrant le principe de la résonance.* — Il est constitué par un gyroscope très légèrement déséquilibré; le support subit donc des vibrations périodiques qu'il transmet à des lames vibrantes dont la période est réglée. Ces lames entrent en résonance quand la vitesse de rotation produit le nombre de vibrations pour lequel on les a accordées. Comme le gyroscope ralentit peu à peu son mouvement de rotation, chaque lame vibrante arrive à résoner à son tour. Ce dispositif de démonstration de la résonance mécanique, imaginé par *Frahm* a été appliqué à la construction d'un petit indicateur de vitesse. Celui-ci se compose simplement d'une série de lames élastiques accordées et mobiles devant un cadran portant l'indication du nombre de vibration de ces lames.

En posant l'instrument sur le bâti d'une machine en mouvement de rotation, on peut lire directement le nombre de tours par miuute, car les machines vibrent toujours, si peu que ce soit, et les lames sont toujours influencées, tant est grande la sensibilité due à la résonance.

6° *Milliampèremètre radiologique.* — Cet instrument, disposé spécialement pour mesurer l'intensité du courant actionnant un tube à rayons X, est monté sur pied et possède deux graduations de sensibilité différente.

Signalons enfin un enregistreur à ordonnées rectilignes donnant des tracés à la plume sur une bande de papier continu. Il se construit comme voltmètre, ampèremètre, wattmètre et phasemètre. Dans les deux premiers cas, le galvanomètre est du système électromagnétique et dans les autres, du système électrodynamique.

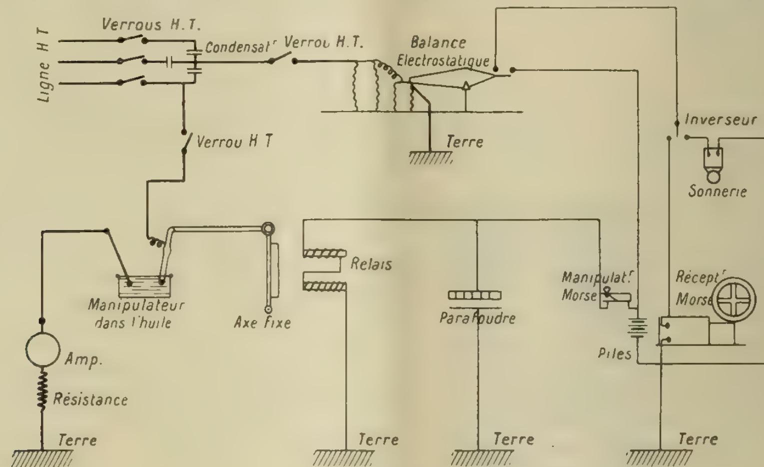


Fig. 297.

*
* *

La Société industrielle des téléphones exposait un appareil, système *Gacogne*, servant à la transmission des signaux télégraphiques sur une ligne de transport d'énergie haute tension en fonctionnement et l'appareil de *M. Léauté* pour les épreuves des câbles haute tension après pose. L'appareil Gacogne est représenté par le schéma (fig. 297).

Dans ce système très ingénieux, on envoie directement des signaux Morse sur la ligne haute tension d'un transport d'énergie. A cet effet, on fait varier la tension de points neutres isolés artificiellement créés aux postes télégraphiques. Pour transmettre, on met un des fils de phase

du circuit de haute tension à la terre, à travers une très grande résistance. Le manipulateur est un véritable interrupteur à haute tension dans l'huile, actionné par un relais. Ce relais est lui-même mis en mouvement par le courant d'une pile rythmée par le manipulateur Morse habituel. Un ampèremètre placé sur le circuit de la grande résistance permet de régler celle-ci de manière à limiter le courant débité par le manipulateur à huile.

La réception s'effectue de la manière suivante : un point neutre artificiel est créé sur le système triphasé haute tension, au moyen de trois condensateurs. Ce point neutre est relié au plateau mobile d'une balance électrostatique dont le plateau fixe communique avec le sol. Toute cette partie du récepteur est isolée sur des porcelaines en accordéon; le fléau de la balance ferme un circuit local comprenant une pile, un récepteur Morse, une sonnerie d'appel et un inverseur.

Un système de sectionneurs, formant verrous de haute tension, permet d'isoler les appareils télégraphiques de la ligne de transport. Ces verrous se manœuvrent, bien entendu, au moyen d'une perche isolante.

Lorsqu'on appuie sur le manipulateur Morse (fig. 297), le relais attire son armature, ce qui produit la fermeture du manipulateur à huile provoquant la mise à la terre d'un des fils de ligne de haute tension, ce qui fait varier le potentiel du point neutre artificiel. Au poste d'arrivée le fléau de la balance s'incline et le récepteur Morse est actionné par la pile locale.

Le système Gacogne est bien étudié et peut rendre de grands services pour établir des communications sur les grands réseaux de distribution. On évite ainsi l'installation d'un circuit indépendant que les règlements n'autorisent pas à placer sur les appuis de la ligne de transport et qui se trouverait d'ailleurs souvent défavorablement influencé.

L'appareil d'essais, système Léauté, a pour but de permettre les essais disruptifs des câbles de haute tension après pose, sans avoir à fournir une puissance déwattée considérable, exigeant de très gros transformateurs difficiles à transporter à pied d'œuvre.

Le principe de la méthode de M. Léauté consiste à intercaler, entre le transformateur d'épreuve et le câble, une bobine de self-induction variable, ce qui permet de réaliser aisément le phénomène de résonance, grâce à la capacité du câble.

Soit E la tension normale du réseau, ω la pulsation du courant, L et C les self et capacité du circuit. On a, au moment de la résonance :

$$\omega^2 LC - 1$$

La valeur de la tension E_c aux bornes du condensateur a pour valeur :

$$E_c = E\frac{\omega L}{R}$$

R étant la résistance du circuit. Le facteur de résonance $E\frac{\omega L}{R}$ peut aisément acquérir la valeur 2, donc on dispose aux extrémités des conducteurs du câble d'une tension double de celle fournie par le réseau. La bobine de self, qui supporte également cette tension, doit naturellement être isolée et construite en conséquence.

En général, on impose l'essai des câbles posés à une tension double de celle de fonctionnement. Le réseau fournit la tension normale qui se trouve doublée par l'emploi de la bobine de self dans les conditions ci-dessus indiquées.

Voici la relation d'essais montrant combien le système est pratique et peut rendre de services dans les épreuves sur des canalisations posées.

I. — *Petites longueurs.*

1° Essai effectué à Bezons. Câble triphasé.
Longueur, 500 m. Capacité, 0,122 microfarad.
Tension du réseau, 9000 volts.

L'essai devait être fait au double de la tension normale, entre les conducteurs et l'armature de plomb.

Résultat des essais :
Tension d'alimentation, 9000 volts.
Tension d'essai, 18 200 volts.
Intensité, 0,6 ampère.

2° Essai effectué à Bezons. Câble diphasé.
Longueur, 1500 m. Capacité, 0,169 microfarad.
Tension du réseau, 11 000 volts.

L'essai devait être fait au double de la tension normale, entre un conducteur et les trois autres réunis au plomb.

Résultat des essais :
Tension d'alimentation, 11 000 volts.
Tension d'essai, 22 400 volts.
Intensité, 0,95 ampère.

II. — *Moyennes longueurs.*

1° Essai effectué à Doudeauville. Câble triphasé.
Longueur, 2800 m. Capacité, 0,184 microfarad.
Tension du réseau, 12 300 volts.

L'essai devait être fait au double de la tension normale, entre un conducteur et les deux autres réunis au plomb.

Résultat des essais :
Tension d'alimentation, 11 800 volts.

Tension d'essai : 23 000 volts.

Intensité, 2,15 ampères.

2° Essai effectué à Ménilmontant. Câble triphasé.

Longueur, 1289 m. Capacité, 0,138 microfarad.

Tension du réseau, 12 300 volts.

L'essai devait être fait au double de la tension normale, entre un conducteur et les deux autres réunis au plomb.

Résultat des essais :

Tension d'alimentation : 12 300 volts.

Tension d'essai : 25 000 volts.

Intensité, 1,15 ampère.

III. — *Grandes longueurs.*

Essai effectué à Rueil. Câble triphasé.

Deux longueurs : l'une de 8145 m, Capacité, 1,228 microfarad; l'autre de 12 415 m., Capacité, 1,812 microfarad.

Tension du réseau, 10 000 volts.

L'essai devait être fait au double de la tension normale, entre un conducteur et les deux autres réunis au plomb.

Résultat des essais :

Tension d'alimentation, 7500 volts.

Tension d'essai, 20 000 volts.

Intensité, 8,7 ampères pour 8415 m; 12,3 ampères pour 12 415 m.

La figure 298 montre l'aspect d'une bobine de

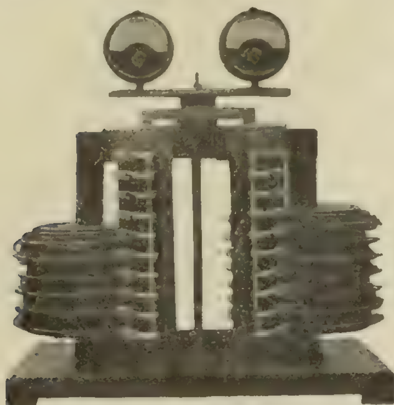


Fig. 298.

self variable de 50 kilovolts-ampères; elle porte les instruments de mesure nécessaires pour constater le moment où la résonance de la fréquence fondamentale est atteinte.

Le réseau fournissant le courant d'épreuve risquerait de subir des surtensions ou des surintensités dangereuses si le câble en essai venait à claquer. Heureusement, il se trouve très efficacement protégé par la valeur considérable de la self de la bobine.

***

La Société d'études d'appareils de mesure exposait cette année, pour la première fois, un certain nombre d'appareils intéressants et nouveaux.

1° *Electromètre à spiral de M. Szilard.* — Cet

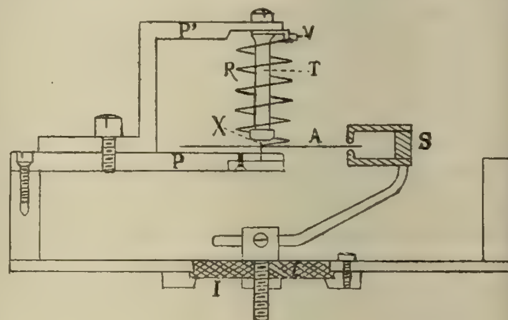


Fig. 299.

appareil portatif n'a que 8 cm de diamètre; il est gradué directement en volts et se prête aux mesures de courant d'ionisation, de radioactivité, d'électricité atmosphérique, des potentiels, capacités, etc.

L'aiguille, au potentiel de la cage, sert simultanément d'index rigide et d'équipage mobile attiré par un secteur fixe et chargé à un certain potentiel. Le couple directeur est donné par un spiral cylindrique suspendant l'aiguille qui pivote sur pierres.

Les figures 299 et 300 représentent en coupe et

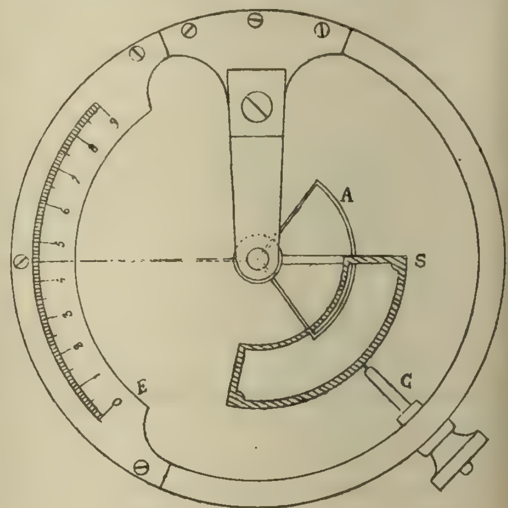


Fig. 300.

en plan l'électromètre de Szilard. Un ruban de métal de 0,5 mm de large est replié de manière à constituer l'aiguille A en forme de secteur. L'axe très court tourne sur pivots et contre-pivots en rubis et s'attache à l'extrémité d'un spiral cylin-

drique R dont l'autre extrémité est fixée à une virole V, coulissant autour d'une tige T portée en haut par un pont P et terminée en bas par le pivot et le contre-pivot. Le spiral entoure librement cette tige et sert à suspendre l'équipage mobile, en même temps qu'à produire le couple antagoniste.

L'aiguille s'engage entre les bords d'un cadran fixe S. La différence de potentiel à mesurer est appliquée entre ce cadran et l'aiguille. On charge le cadran S au moyen d'une tige isolée C coulissant à travers le boîtier. La graduation s'étend entre 250 et 1000 volts.

2° *Intégraphe linéaire.* — Cet appareil permet de tracer des courbes de toute nature et de mesurer la longueur de ces courbes. Il consiste en un simple ruban d'acier très élastique gradué en millimètres sur une face. Sur l'autre face sont rivées de petites équerres permettant au ruban de se tenir de champ sur une planche à dessin. Chaque équerre porte un petit trou dans lequel on engage la pointe d'une punaise. On peut ainsi faire contourner une courbe quelconque par le ruban et maintenir celui-ci dans les positions acquises. L'instrument constitue, en réalité, une sorte de pistolet, à courbure variable, susceptible de rendre de grands services dans les bureaux de dessin.

*
* *

La Société pour le travail électrique des métaux, en dehors de la batterie prêtée pour fournir le courant continu aux exposants, présentait un certain nombre d'éléments d'accumulateurs : éléments étanches pour traction, éléments à poste fixe, éléments à 15 plaques 131 × 212 pour éclairage des trains, batterie de haute tension à faible capacité pour laboratoires de mesure et une panoplie montrant les plaques d'accumulateurs à leurs divers états de fabrication : grilles, plaques empatées, plaques formées, etc.

*
* *

L'exposition a été aussi suivie et aussi réussie cette année que les précédentes. Les instruments présentés étaient cependant un peu moins nombreux que de coutume, le conseil de la Société de physique ayant tenu à écarter les appareils trop connus ou ayant déjà figuré aux expositions antérieures. Cette réduction de l'encombrement des salles s'est montrée avantageuse, car il était ainsi plus facile aux visiteurs de mieux s'attacher aux particularités vraiment intéressantes sollicitant leur attention.

M. Aliamet.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

APPAREILLAGE

Le dispositif de mise à la terre Brach.

Trois conditions sont essentielles pour établir un contact de faible résistance avec la terre. D'abord, il faut obtenir ou créer un sol humide. En outre, il faut qu'une surface métallique importante du dispositif se trouve en contact intime avec le sol. En troisième lieu, il importe d'établir un contact solide entre le sol et le dispositif.

Pour obtenir les conditions ci-dessus, la Compagnie « L. S. Brach Supply », de New-York, a mis sur le marché, sous trois modèles, le dispositif appelé Terre Brach, que l'*Electrical Review and Western Electrician* décrit comme il suit :

Pour assurer la première condition, un sol humide, le dispositif en question comprend trois cuvettes fixées à une tige centrale de terre. Ces cuvettes interceptent l'eau de pluie quand elle s'infiltre dans la terre et la retiennent à l'intérieur du dispositif proprement dit. Cette eau séjourne dans les cuvettes jusqu'à ce que la région voisine du sol se trouve humectée. Lorsque, sous l'action des rayons solaires, une évaporation se produit et que le sol devient sec, on constate pendant longtemps encore l'existence d'une région locale humide due au liquide que laissent échapper les cuvettes. Pour faciliter davantage l'attraction et le maintien de l'eau, on dispose à l'intérieur des cuvettes une couche de petits morceaux de charbon, et cette couche est recouverte d'un écran métallique perforé. L'écran en question est destiné à protéger les cuvettes contre l'envahissement des couches du sol environnant, en sorte de conserver un espace suffisant pour le logement du liquide.

La deuxième condition, c'est-à-dire l'obtention d'une surface métallique importante en contact intime avec la terre, se trouve remplie par le dispositif Brach, grâce à ce que les trois cuvettes agissent comme une plaque unique de cuivre et qu'elles ont leurs surfaces supérieures et inférieures touchant le sol : par suite, pour une

ouverture pratiquée dans le sol et d'une dimension donnée, on obtient une grande surface de contact. Dans le cas d'une plaque de cuivre, il faudrait creuser dans le sol une ouverture égale à sa surface ou, dans le cas d'un dispositif cylindrique, il faudrait que la moitié de la superficie se trouvât tournée vers l'intérieur du dispositif lui-même.

La troisième condition, l'obtention d'un contact solide avec la terre, se trouve obtenue grâce à ce que le diamètre du cuivre utilisé, ainsi que la forme des cuvettes, a été choisi et renforcé de manière que la terre puisse être comprimée fortement autour, sans qu'il se trouve tordu ou affecté d'une manière quelconque.

La tige centrale est soudée solidement aux trois



Fig 301.

cuvettes et pourvue d'un connecteur spécial qui a fait l'objet d'un brevet. Ce connecteur donne un moyen facile de rattacher efficacement le fil de terre; il consiste en une rainure conique vers le dehors et courant parallèlement à la longueur de la tige en la partie filetée de cette dernière; il est disposé de sorte que, lorsque l'écrou se trouve légèrement dévissé, on peut insérer un fil le long de la tige, puis fixer ce fil au moyen de l'écrou en le coinçant dans la rainure. Au besoin, on peut encore utiliser la rainure pour souder les connexions. — G.

COMMANDE ÉLECTRIQUE

Commande électrique des laminoirs.

A la réunion de printemps de l'Institut *Iron and Steel* de Londres, M. Andrew Lamberton a décrit une nouvelle forme de laminoir à train renversé actionné électriquement. Il mentionne d'abord les travaux qui décèlent quelque ingéniosité dans l'application de l'énergie électrique à la commande des laminoirs, mais il remarque que l'on n'a pas encore atteint, dans les prix de fonctionnement, le maximum d'économie que l'on devrait pouvoir réaliser. Chaque cas doit être examiné et recevoir une solution selon les conditions. La plus grande difficulté que l'on rencontre est que les rouleaux doivent être inversés à chaque passe; ces laminoirs étant de grande puissance, l'équipement électrique devient très onéreux, car les moteurs doivent nécessairement fournir une puissance de 10 000 à 15 000 ch pour pouvoir démarrer du repos à pleine charge à chaque renversement. M. Lamberton affirme que le très grand prix initial du système Ilgner semble s'être opposé à son adoption générale en Angleterre; on ne l'emploie, paraît-il, qu'à regret. Deux des aciéries les plus récemment installées en Angleterre ne l'ont pas adopté pour leurs laminoirs. Tous les ingénieurs sont d'avis que si les laminoirs pouvaient être actionnés par un moteur à fonctionnement continu, associé à l'action d'un lourd volant pour supporter les pointes de charge du laminage, on pourrait alors accorder la préférence à la commande électrique. Pour de petits laminoirs étirant des barres qui peuvent être manœuvrées à bras d'homme, la commande à trois trains continus est généralement adoptée et dans ce cas le moteur électrique à fonctionnement continu est tout indiqué. Pour les plus grands laminoirs, étirant des barres ou des pièces de sections telles que l'on ne peut les manier à bras et pour lesquelles on se sert de tables d'alimentation à rouleaux et de manipulateurs mécaniques, on ne se sert que très peu de moteurs à trois trains continus en Angleterre, à cause, dit M. Lamberton, des complications nécessitées par le mouvement des tables à rouleaux à chaque passe, sans compter la difficulté qu'il y a à régler les guides dans les trois trains d'étirage. Ces considérations ont amené les fabricants anglais à préférer les laminoirs à deux trains pour les lourdes barres et grandes sections, même si le fonctionnement de ces machines par moteurs à vapeur est moins économique. Etant donné cette situation, M. Lamberton ajoute que si les laminoirs à deux trains pour grandes sections pouvaient être actionnés par un moteur électrique continu et si, en même temps, les trains pouvaient être renversés à chaque passe, on réaliserait alors des économies telles que l'adoption serait immédiate. D'après la méthode que décrit M. Lamberton, on a pu réaliser ces conditions au moyen de pignons libres sur leur axe et de volants très lourds qui absorbent une grande partie des pointes de charge à chaque renversement des trains. Dans les illustrations et projections qui accompagnent l'étude présentée

dans cette réunion, M. Lamberton montre l'installation d'un laminoir de ce nouveau système, capable d'un rendement de 5000 tonnes de rails par semaine. Il se compose de trois laminoirs distincts : un train à transformer les lingots bruts en semelles ou lopins, un train dégrossisseur qui donne la forme d'ensemble du rail et un train finisseur donnant la section voulue. La ligne des rouleaux sont sur des tables fixes de la forme la plus simple et la manipulation des pièces est également réduite à la plus grande simplicité. Des moteurs électriques à grande vitesse sont munis de volants appropriés et actionnent chaque train. M. Lamberton pense que cette méthode permettra d'obtenir le rendement maximum avec un minimum de dépenses. Le premier modèle de ce type de laminoir sera mis en service dans une grande usine anglaise dans un mois ou deux. — A.-H. B.

DIVERS

Une nouvelle pompe à air.

Nous empruntons à l'*Elektrotechnische Anzeiger* les lignes suivantes :

La construction des pompes à air pour la production d'un vide accentué présente une importance considérable, particulièrement à notre époque d'éclairage au moyen des lampes à filament métallique. Tout perfectionnement qui permet d'opérer le vide dans l'ampoule plus rapidement ou à moins de frais offre ainsi un intérêt immédiat et pratique. Les pompes élévatoires ont été pendant longtemps utilisées, jusqu'au moment de leur remplacement par les pompes rotatives, et notamment par les pompes Gaede. Les pompes de ce dernier type ont été portées à un perfectionnement si élevé que de nouvelles améliorations sur ce terrain ne semblaient guère possibles. Pourtant, M. Gaede vient de se surpasser lui-même en construisant une nouvelle pompe à air qui repose sur un principe tout différent de celui qu'il avait précédemment adopté. Cette nouvelle pompe ne permet pas seulement des raréfactions d'air plus élevées que celles jusqu'ici réalisables, mais elle donne en outre une évacuation beaucoup plus rapide. En effet, la nouvelle pompe en question agit bien plus promptement que toutes les pompes à vide élevé jusqu'ici connues; elle offre en outre l'important avantage de ne point occasionner la production de vapeurs de mercure ni de vapeurs d'huile dans le vide créé. Elle comprend essentiellement deux cylindres concentriques qui entrent en rotation réciproque sans intervention d'une substance intermédiaire: une ouverture d'admission et une ouverture d'échappement sont reliées entre elles, dans la partie la plus large de l'espace séparant les deux cylindres, de manière que le gaz qui se trouve dans cet espace, en venant frotter sur les surfaces des deux cylindres précités, est amené de l'admission à l'échappement. On trouve avantage à rattacher cette pompe à une pompe auxiliaire qui crée au préalable le vide. La nécessité d'employer, dans les pompes jusqu'ici connues, une substance intermédiaire, comporte cet inconvénient que la tension de la vapeur de la substance en question, généralement un liquide, se trouve être bien plus élevée que la tension du gaz expulsé du récipient lors des raréfactions les plus accentuées. La nouvelle invention de M. Gaede fait éviter un pareil inconvénient grâce à ce que, pour l'expulsion du gaz, elle utilise exclusivement le frottement de ce gaz entre les deux cylindres tournants. Le fait qu'on évite l'emploi d'un liquide intermédiaire constitue, par lui-même, un progrès important, car le mercure, presque exclusivement employé à cet effet, revient à un prix élevé et il comporte, dans sa manipulation, toutes sortes d'inconvénients. — G.

ÉLECTROTHÉRAPIE

Une nouvelle forme de courant alterné et ses applications thérapeutiques.

On lit dans l'*Electrotechnische Anzeiger :*

Encouragé par les expériences qu'a faites, en France, M. Leduc avec du courant continu intermittent, M. le Dr Franz Nagelschmidt s'est attaché à obtenir, au moyen du courant alterné, des effets semblables, et même meilleurs à de nombreux points de vue. Alors que le courant Leduc provoque non seulement l'insensibilisation locale, mais même parfois une narcose générale, on ne peut éviter, quand on l'emploie, les effets de dissociation que comportent l'action du courant continu et les altérations électrolytiques concomitantes des tissus, — ce qui impose des limites infranchissables à son application quantitative.

D'autre part, les courants alternés sont relativement moins dangereux que les courants continus, car ils entraînent moins de décompositions permanentes du tissu animal (la phase négative compense, dans une certaine mesure, l'effet chimique de la phase positive). En outre, les tissus animaux réagissent sur les courants alternatifs autrement que sur les courants continus.

Le courant alterné utilisé par M. Nagelschmidt ne possède pas seulement, comme le courant faradique ou sinusoïdal, des facteurs incalculables et n'admettent point de comparaison ; la forme de sa courbe est si simple que, sur cette courbe, la fermeture du circuit prend une apparence symétrique du côté positif et du côté négatif, qu'elle est réglable suivant la tension et l'intensité, qu'elle s'élève presque perpendiculairement, qu'elle demeure uniforme quand elle a atteint la hauteur désirée et qu'elle redescend perpendiculairement.

Un pareil courant est produit au moyen d'un appareil, construit par la Société électrique « Sanitas », qui se combine facilement avec un multostat, et qui présente les détails suivants :

Deux balais frottent, sur le bord d'une roue en rotation, sur des surfaces métalliques qui sont reliées à la source de courant continu de manière que, lors du contact simultané de deux surfaces consécutives, le courant passe tantôt dans une direction, tantôt dans l'autre. En déplaçant les balais de contact, on peut faire varier le temps pendant lequel les deux balais demeurent simultanément en contact avec deux surfaces consécutives, ce qui rend possible un réglage exact de la durée de fermeture du circuit. L'appareil est aménagé de telle sorte que, avec un nombre maximum de tours du moteur, il se produit 100 interruptions de courant à la seconde, et que la durée de la fermeture du circuit peut être réglée de 1/1000 à 1/250 de seconde. Un rhéostat permet le réglage de la tension ; par suite, dans le cas d'une résistance donnée, — par exemple en cas d'application sur l'organisme humain, — on peut faire varier l'intensité efficace en modifiant la tension.

Le courant ci-dessus produit d'abord des chatouillements sensibles qui se différencient essentiellement de l'excitation faradique. La sensation est beaucoup plus douce, mais accompagnée, — selon l'intensité, — d'un sentiment de froid ou de chaud, sans qu'un phénomène de refroidissement ou d'échauffement intervienne. Lorsque l'intensité augmente, le sujet s'assoupit manifestement. L'anesthésie qui survient ensuite est si marquée que l'on peut enfoncer de longues épingles dans le corps du sujet ou même effectuer des opérations sans provoquer la moindre douleur.

Si l'on applique le courant au cerveau, chez l'animal traité (de même que dans le cas du courant Leduc), survient une narcose complète, qui peut être maintenue durant un laps de temps assez long. M. Nagelschmidt a endormi électriquement des lapins et des chiens jusqu'à six ou huit fois en quelques jours ; ces animaux se réveillaient de nouveau peu de temps après l'interruption du courant. Sur un des lapins, la narcose a été poussée par deux fois jusqu'à l'arrêt complet du pouls et de la respiration, en sorte que le sujet semblait mort. Mais, ces deux fois, on a réussi, par l'application rythmique du courant continu, — c'est ce que M. Leduc a également observé, — à rappeler le sujet à la vie.

M. Nagelschmidt a fait une intéressante application de sa nouvelle forme de courant au traitement de l'obésité. Le patient, privé de sa volonté propre, est amené, — uniquement par une excitation électrique des muscles, — à accomplir un travail musculaire important. Pourvu que le sujet soit privé de sa volonté propre, les manifestations de fatigue se trouvent, chez lui, réduites à un minimum, et il peut accomplir cent fois autant de travail corporel que dans les conditions normales.

On découvrira probablement sous peu d'autres applications du nouveau courant alterné ci-dessus. Quoi qu'il en soit, le courant alterné, grâce aux travaux de M. Nagelschmidt, a aujourd'hui perdu ses anciens inconvénients comparé au courant continu ; il donne des effets que l'on peut doser exactement et qui promettent de conduire à des résultats intéressants dans le domaine de la physiologie et de la pathologie, peut-être aussi dans le domaine de la thérapeutique. — G.

PILES

Un nouveau procédé d'amalgamation des électrodes en zinc employées dans les piles.

L'*Electrical Review and Western Electrician* a récemment décrit un nouveau procédé d'amalgamation pour les électrodes en zinc, qui s'écarte de l'ancien procédé. Alors qu'autrefois on recouvrait la surface du zinc d'une enveloppe de mercure ou que, au zinc fondu, on ajoutait du mercure, dans le nouveau procédé, imaginé par M. T. Beattie, on utilise un alliage de mercure et de sodium, et on l'ajoute au zinc fondu. L'alliage qui s'est révélé comme le plus pratique contient 95 0/0 de mercure et 4 0/0 de sodium ; la minime quantité de sodium a pour objet de durcir le mercure au point qu'on obtient une masse solide qui peut se briser sous les chocs. L'avantage que présente cet alliage de mercure et de sodium, par rapport au mercure pur, consiste en ce que les pertes, par volatilisation, sont très minimes. Quand on emploie du mercure pur, à raison d'une addition au zinc d'environ 3 0/0, une partie importante de ce mercure s'échappe sous forme de vapeurs ; par contre, quand on ajoute l'alliage de mercure et de sodium au zinc fondu, la même perte se trouve réduite dans une proportion très considérable.

Généralement, on ajoute au zinc 2 à 3 0/0 de l'alliage et, par suite des moindres pertes dues à la volatilisation, une plus grande quantité du même alliage persiste dans la masse fondue. — G.

TRACTION

Sablière électrique pour tramways.

MM. Souper et Callaghan, de Manchester, lisons-nous dans le *Times Engineering Supplement*, viennent de faire paraître un prospectus indiquant le fonctionnement de la sablière automatique Cummins, lequel, par suite de l'ouverture automatique de la soupape retenant le sable, en

cas d'application du frein électrique, donne aux roues une adhérence suffisante avec les rails pour les empêcher de patiner. Dans cet appareil, la tige actionnant la soupape se trouve reliée à un solénoïde monté en série avec les moteurs; ces derniers, lors des opérations de freinage, jouent le rôle de générateurs. Le solénoïde est construit de manière à fonctionner seulement quand on emploie un courant relativement considérable, ce qui est généralement le cas lors d'arrêts imprévus. On assure que le nouvel appareil réduit considérablement les risques d'accidents résultant du fait que les voitures échappent au contrôle du conducteur sur les pentes glissantes; de pareils accidents, est-il dit, surviennent généralement par suite d'applications trop brusques des freins par le conducteur, ce qui entraîne un patinage du véhicule. — G.

Nouvelles

Les Salons de 1913.

Continuant à servir de la manière la plus heureuse et la plus désintéressée la cause des arts et des artistes, l'Argus de la Presse vient d'éditer sa brochure annuelle, les *Salons de 1913*, que nous recommandons à nos lecteurs, et qui est due à la plume de notre confrère H. de Julliany.

* * *

Adoption d'un type de lampe de sûreté pour les mines.

Le ministre des travaux publics,

Vu l'article 146 du décret du 13 août 1911, portant règlement général sur l'exploitation des mines de combustibles, ledit article ainsi conçu : « Les lampes de sûreté doivent être conformes à un des types agréés par le ministre des travaux publics »;

Vu l'arrêté en date du 23 février 1912, agréant divers types de lampes de sûreté;

Vu l'avis de la commission des recherches scientifiques sur le grisou et les explosifs employés dans les mines;

Sur la proposition du directeur des mines,

Arrête :

Art. 1er. — Est agréée, pour être employée dans les mines grisouteuses, au même titre que celles visées par l'arrêté du 23 février 1912, la lampe électrique dite lampe Färber, de la Société « Concordia » de Dortmund (Allemagne) dont la description est annexée au présent arrêté.

Art. 2. — Le présent arrêté sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Paris, le 13 mai 1913.

J. Thierry.

* * *

Lampe électrique Farber, de la Société « Concordia » de Dortmund (Allemagne).

Les éléments caractéristiques de cette lampe sont les suivants :

1° Accumulateur à 1 élément :
Tension : 2 volts;
Electrolyte libre.

2° Ampoule à filaments métalliques :
Pouvoir éclairant : 1,5 bougie;
Durée d'éclairage : 16 à 18 heures.

3° Commutateur : le contact est établi en tournant sur son siège la partie supérieure de la lampe.

4° Boîte en tôle d'acier étirée, de forme cylindrique, avec nervures transversales.

5° Poids de la lampe : 2,600 kg.
Dimensions : h = 270 m/m, d = 95 m/m.

* * *

La motoculture en 1913.

L'Association française de motoculture projette pour cette année une série de manifestations du plus haut intérêt.

Du 22 au 31 août, elle organisera le 2e Congrès international de motoculture, du moteur agricole et du perfectionnement des méthodes culturales.

Ce Congrès, qui comportera une section agronomique et une section mécanique, aura lieu à Soissons (Aisne), centre particulièrement favorable au développement de la culture mécanique

Il sera combiné avec un grand concours international d'appareils de motoculture où les agriculteurs verront fonctionner nombre de machines nouvelles qui prendront part à ce concours pour la première fois.

Une importante Exposition de moteurs, machines et instruments complétera la manifestation de Soissons.

Un deuxième concours de motoculture aura lieu du 13 au 21 septembre, à Arras (Pas-de-Calais), autre centre agricole des plus importants, où sera tenu en même temps un grand Concours de moteurs agricoles et de motobatteuses, également organisé par l'Association française de motoculture.

Pour tous renseignements, s'adresser au Secrétariat général de cette société, 58 boulevard Voltaire, à Paris.

*
* *

Syndicat des communes de la montagne de Reims (Marne).

Une commission intercommunale, groupant 53 communes de la région d'Ay, a nommé un comité chargé de l'étude d'un projet de distribution d'énergie électrique.

A la suite de cette étude, la commission a demandé à l'Administration l'autorisation de se constituer en syndicat, conformément à la loi du 22 mars 1890.

Ce syndicat se propose de construire collectivement un réseau de distribution d'énergie électrique pour tous usages, de confier éventuellement l'exploitation de ce réseau à une société fermière qui assurerait la fourniture du courant et, le cas échéant, de construire une usine génératrice centrale qui produirait l'énergie électrique nécessaire.

Le syndicat aurait la faculté d'établir au besoin les services nécessaires pour l'entretien et la conservation du réseau, pour la fourniture du courant et pour le contrôle de cette distribution, et pourrait contracter les emprunts communaux nécessaires pour assurer l'exécution des travaux et l'amortissement de la dépense, chaque commune devant y participer dans des conditions à déterminer par le syndicat.

Le Comité expose que les communes syndiquées ne veulent réaliser aucun bénéfice financier dans l'exécution et le fonctionnement de leur projet et qu'après avoir assuré toutes les dépenses, y compris l'amortissement de l'emprunt, l'excédent des recettes, s'il y en a, sera utilisé pour effectuer des réductions successives sur le prix de vente de l'énergie électrique et pour amortir plus rapidement les emprunts contractés.

Voici la liste des communes qui feraient partie de ce syndicat :

ARRONDISSEMENT DE CHALONS-SUR-MARNE.

Canton de Châlons-sur-Marne.

Aigny, 176 hab.
Condé-sur-Marne, 529 hab.
Juvigny, 435 hab.
Recy, 352 hab.
Saint-Martin-sur-le-Pré, 220 hab.
Vraux, 318 hab.

ARRONDISSEMENT D'EPERNAY

Canton d'Avize.

Chavot, 324 hab.
Cuis, 515 hab.
Mancy, 212 hab.
Monthelon, 594 hab.
Morangis, 131 hab.
Moslins, 325 hab.
Plivot, 393 hab.

Canton de Dormans.

Boursault, 634 hab.
Mareuil-le-Port, 1142 hab.
Œuilly, 358 hab.
Troissy, 930 hab.
Verneuil, 1129 hab.
Vincelles, 468 hab.

Canton d'Epernay.

Ablois, 1212 hab.
Chouilly, 1082 hab.
Damery, 1613 hab.
Fleury-la-Rivière, 703 hab.
Mardeuil, 807 hab.
Moussy, 773 hab.
Pierry, 1224 hab.
Vauciennes, 294 hab.
Venteuil, 880 hab.
Vinay, 414 hab.

ARRONDISSEMENT DE REIMS.

Canton d'Ay.

Ambonnay, 1087 hab.
Ay, 7391 hab.
Bisseuil, 463 hab.
Bouzy, 1170 hab.
Champillon, 413 hab.
Cumières, 1240 hab.
Dizy-Magenta, 3303 hab.
Fontaine, 194 hab.
Germaine, 300 hab.
Hautvillers, 1016 hab.
Louvois, 400 hab.
Mareuil-sur-Ay, 1286 hab.
Romery, 175 hab.
Sainte-Imoge, 206 hab.
Tauxières-Mutry, 360 hab.
Tours-sur-Marne, 945 hab.

Canton de Châtillon-sur-Marne.

Binson et Orquigny, 453 hab.
Châtillon-sur-Marne, 918 hab.
Reuil, 405 hab.
Vandières, 572 hab.
Villers-sous-Châtillon, 345 hab.

Canton de Verzy.

Trépail, 755 hab.
Ville-en-Selve, 213 hab.
Villers-Marmery, 782 hab.

Le Gérant : L. DE SOYE.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-St-JACQUES.

TABLE DES MATIÈRES

DU TOME XLV

Accumulateurs.

Appareillage.

Applications diverses.

Bibliographie.

Canalisations.

Commande électrique.

Divers.

Dynamos et alternateurs.

Eclairage.

Electricité générale. Recherches.

Electrochimie et Electrométallurgie.

Electrothérapie.

Electrothermie.

Expositions.

Force motrice.

Horlogerie.

Industrie électrique.

Instructions et règlements. Législation.

Jurisprudence.

Lampes.

Manuel du Praticien.

Matières premières.

Mesures.

Moteurs.

Nouvelles.

Outillage et Installations.

Piles.

Radiographie

Radiotélégraphie.

Recettes.

Signaux.

Sociétés techniques.

Télégraphie et Téléphonie.

Traction.

Transformateurs.

Usines génératrices.

TABLE DES NOMS D'AUTEURS

M

N

O

P

R

S

T

V

W

Z

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

Gazette de L'Électricien

Informations.

La Houille Verte.

u'à la fin du dix-neuvième siècle, la prospérité de l'indus-ne nation pouvait s'estimer d'après le nombre de tonnes iille qu'elle consommait annuellement, et sa richesse ielle d'après les réserves de son sol en combustible l. Il n'en est plus complètement de même depuis que, ux progrès de l'électrotechnique, le transport à distance ergie des chutes d'eau est entré dans le domaine de la e courante.

rance, en particulier, est pauvre en mines de charbon; n produit annuellement qu'environ 40 millions de tonnes, tandis qu'elle en consomme 55 millions, payant ainsi à l'étranger bien près de 350 millions de francs par an. Au contraire, elle est très bien partagée en ce qui concerne les richesses hydrauliques. Une estimation faite récemment par des personnes compétentes a évalué à 10 millions de chevaux, en eaux moyennes, la puissance totale de ses chutes d'eau. Sur cette puissance hydraulique disponible, moins d'un dixième est actuellement utilisé.

Toute utilisation des forces naturelles pouvant suppléer à une consommation de charbon, ne peut donc que contribuer à l'essor économique de la France. Or, au premier rang de ces forces, figure aujourd'hui celle des chutes d'eau. On comprend, en conséquence, tout l'intérêt qui s'attache à la recherche de leurs utilisations présentes ou futures. C'est ce qu'a fort bien compris M. Henri Bresson, et la genèse de son travail remonte à 1900. Possesseur dans l'Orne d'une propriété où se trouvait une

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être ressées à M. J.-A. MONTPELLIER, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

modeste chute d'eau, naguère utilisée, mais que les progrès de la machine à vapeur avaient fait délaisser, M. Bresson eut l'idée d'en tirer parti pour son éclairage électrique personnel. Statisticien par goût, il s'enquit des installations du même genre dans le département de l'Orne et bientôt étendit ses investigations aux départements limitrophes. Les résultats de cette enquête furent consignés dans un ouvrage que M. Bresson intitula : la *Houille Verte*, pour rappeler les prairies où coulent les cours d'eau fournissant la force motrice à ces installations, sans oublier le rôle régulateur des vertes forêts dans lesquelles ils prennent souvent leurs sources.

Il songea ensuite à dresser un inventaire de tous les cours d'eau français sur lesquels existait, ou avait existé, une installation de force motrice ayant une puissance d'au moins 25 chevaux. Pour mener à bien ce travail, qui présentait de grandes difficultés, M. Bresson obtint l'appui de la direction générale des eaux et forêts du ministère de l'agriculture, qui avait apprécié ses premières recherches et ses efforts désintéressés. Il put, dans ces conditions, compulser de nombreux documents constituant un inventaire de nos richesses hydrauliques, réunis en exécution des prescriptions d'une circulaire ministérielle du 4 juillet 1878, émanant de M. de Freycinet, alors ministre des travaux publics.

Le premier *Lexique, celui des meilleures rivières du bassin de la Loire*, fut publié, en 1908, dans la *Revue électrique;* l'année suivante parut le *Lexique du bassin de la Seine*. Ces deux premiers lexiques, accompagnés de petites cartes fort claires, furent établis en utilisant certains renseignements puisés dans un ouvrage (1) de M. J.-A. Montpellier et complétés par les services de la statistique générale de la France, du ministère du travail. A l'occasion de l'exposition de Bruxelles (1910), M. Dabat, directeur de l'hydraulique agricole, ayant tenu à faire figurer parmi

(1) Les *distributions publiques d'énergie électrique en France.*

les objets exposés par son service, les statistiques de M. B[…] prit l'initiative de faire reviser son travail par les ingéni[…] service hydraulique des départements intéressés. La r[…] s'appliqua successivement à chacun de nos bassins. Des ta[…] détaillés des usines électriques de distribution publiqu[…] complétés paraissaient ensuite dans la *Revue électrique* et[…] suivis des trois derniers lexiques présentant une actualit[…] tant plus certaine, savoir : le *Bassin du Rhône* en 1911, le[…] *de la Garonne* et enfin les *Bassins côtiers* ou *frontières* e[…]

Les statistiques de M. Bresson nous apprennent que le n[…] des distributions publiques hydro-électriques était :

A la fin de 1884, de 7; à la fin de 1889, de 39; à la fin d[…] de 175; à la fin de 1899, de 393; à la fin de 1904, de 748; […] de 1909, de 1122 (1), et qu'elles atteignent aujourd'hui le […] de 1174.

Si l'on classe ces usines suivant leur puissance hydra[…] on obtient le tableau suivant :

Moins de 25 chevaux, 429; 25 à 100 chevaux, 520; 101 à 5[…] vaux, 158; 501 à 1000 chevaux, 18; 1001 à 10 000 cheva[…] plus de 10 000, 7.

Les travaux de M. Bresson, dont l'utilité a été consac[…] l'obtention d'une récompense à l'exposition de Bruxell[…] appelé, sur la question de la *Houille Verte*, l'attention d[…] breux propriétaires de chutes d'eau en chômage, qui s[…] enquis auprès de lui des moyens à employer pour leur […] en activité. Il a ainsi contribué, dans la mesure de ses m[…] moyens, à cette utilisation dont nous avons signalé dès le[…] tout l'intérêt.

J. BLOND[…]

Nous profitons de l'insertion de la note ci-dessus, qui co[…] la préface du Lexique des meilleures rivières de France[…]

(1) Ces totaux résultent des divers diagrammes donnés avec les t[…] statistiques.


18-20-22, Cité Trévise
PARIS
la Lampe
Osram
à nouveau filament
MÉTALLIQUE
ÉTIRÉ
Incassable
RICHARD HELLER
Adm.-Délég.
16 BOUGIES
1 WATT
GRANDS PRIX
MARSEILLE 1908
BRUXELLES 1910
ROUBAIX. . . 1911

les utilisations hydrauliques, lexique qui représente une somme considérable de travail et de multiples recherches, pour signaler à nos lecteurs, qui, certainement, auront d'eux-mêmes fait la rectification, une coquille de l'article paru dans la Gazette du 23 novembre 1912 et qui nous a fait attribuer la paternité de la dénomination de *Houille Verte* à M. Henri Brisson au lieu de Henri BRESSON.

N. D. L. R.

⁂

Aux termes d'un arrêté en date du 7 décembre 1912, des examens auront lieu les 21 et 22 juillet 1913, dans les villes qui seront désignées ultérieurement, pour l'obtention du certificat d'aptitude au contrôle des chemins de fer d'intérêt local et des tramways, dans les conditions fixées par l'arrêté du 13 janvier 1908.

Pour être admis à subir les épreuves, les candidats doivent être Français et âgés de plus de vingt et un ans au 1er janvier 1913.

Toutes les demandes d'admission devront être adressées, sur papier timbré, *avant le 15 juin 1913*, au ministère des travaux publics, par l'intermédiaire du préfet du département où résident les candidats. Elles seront accompagnées :

1° D'une expédition authentique de l'acte de naissance du candidat et, s'il y a lieu, d'un certificat établissant qu'il possède la qualité de Français;

2° D'un certificat de moralité délivré par le maire du chef-lieu de la résidence ou par le commissaire du quartier et dûment légalisé;

3° D'un extrait du casier judiciaire remontant à moins de six mois de date.

Les candidats appartenant déjà à une administration publique n'auront pas à produire ces pièces, mais leur demande d'admission devra être appuyée par leurs chefs hiérarchiques et contenir les indications suivantes :

Nom et prénoms (souligner le prénom donné habituellement).
Lieu et date de naissance.
Administration publique.
Qualité et grade.
Service, résidence et adresse exacte.

⁂

Aux termes d'un arrêté en date du 7 décembre 1912, des[...] mens auront lieu le mercredi 23 juillet 1913, dans les ville[...] seront désignées ultérieurement, pour l'obtention du cer[...] d'aptitude au contrôle des distributions municipales d'én[...] électrique, dans les conditions fixées par l'arrêté du 27 dé[...]bre 1907.

Pour être admis à subir les épreuves, les candidats d[...] être Français et âgés de plus de vingt et un ans au 1e[...]vier 1913.

Toutes les demandes d'admission devront être adressée[...] papier timbré, *avant le 15 juin 1913*, au ministre des tr[...] publics, par l'intermédiaire du préfet du département où ré[...] les candidats. Elles seront accompagnées :

1° D'une expédition authentique de l'acte de naissance d[...]didat et, s'il y a lieu, d'un certificat établissant qu'il poss[...] qualité de Français;

2° D'un certificat de moralité délivré par le maire du li[...] la résidence ou par le commissaire de police et dûment lég[...]

3° D'un extrait du casier judiciaire remontant à moins [...] mois de date.

Les candidats appartenant déjà à une administration pub[...] n'auront pas à produire ces pièces, mais leur demande d'a[...]sion devra être appuyée par leurs chefs hiérarchiques et co[...] les indications suivantes :

Nom et prénoms (souligner le prénom donné habituellem[...]
Lieu et date de naissance.
Administration publique.
Qualité et grade.
Service, résidence et adresse exacte.

***

T. S. F.

LE SYSTÈME MARCONI
LE RÉSEAU HISPANO-PORTUGAIS

élégramme de Lisbonne faisait connaître, ces jours der-que le gouvernement portugais venait de ratifier le traité vec la Compagnie Marconi en vue de l'établissement d'une stations de T. S. F. Les crédits prévus au traité s'élèvent 000 francs. Les stations seront construites à Lisbonne, aux Açores, à Madère et au Cap Vert.

ortugal adopte ainsi le système de T. S. F. déjà employé spagne pour l'organisation des services radiotélégraphi-e gouvernement espagnol, en effet, a concédé à la Com-espagnole Marconi l'installation et l'exploitation de ces s. Cette Compagnie a déjà établi et ouvert au commerce ions suivantes :

ation de Madrid, destinée à correspondre avec Barcelone, Gata, Cadix et le cap Vilano;

ation de Cadix, pour communiquer avec Ténériffe, Las , Madrid, le cap Gata, les côtes Nord et Ouest de l'Afrique, les navires en mer;

ation du cap Gata, destinée à correspondre avec Barce-adrid, les Baléares, Cadix, et avec les navires en mer;

cap Vilano correspondant avec la station Marconi extra-te de Poldhu (Cornouailles), Barcelone, Madrid, et avec ires en mer;

rcelone pour les communications avec la côte de France; les îles Baléares, le cap Gata, Madrid, le cap Vilano, et s navires en mer;

nériffe pour correspondre avec Las Palmas, Cadix, la côte ne et les navires en mer;

7° Les îles Baléares pour les communications avec Barcelone, le cap Asinara (Sardaigne) et les navires en mer.

Ainsi, l'Espagne possède actuellement un réseau radiotélégraphique en pleine activité, dont l'organisation et le fonctionnement ne laissent rien à désirer. Ce réseau sera très heureusement complété par celui que la Compagnie Marconi va installer pour le gouvernement portugais, et avec lequel il sera naturellement en correspondance.

Les Compagnies Marconi tirent, à juste titre, du fait de la préférence donnée dans la péninsule ibérique au système exploité par elles, un argument en faveur de la supériorité des dispositifs Marconi.

Il est bon de faire observer, en effet, que les gouvernements espagnol et portugais avaient tout d'abord tenté d'utiliser d'autres systèmes. Mais ceux-ci ne donnèrent pas satisfaction; les essais infructueux se succédèrent, la portée des appareils s'avéra insuffisante, et la régularité des transmissions absolument défectueuse. Par contre, les expériences très sérieuses réalisées au moyen des appareils Marconi, expériences complétées encore par une enquête sur les résultats obtenus dans d'autres pays, réussirent pleinement. Et c'est pourquoi les deux gouvernements n'ont pas hésité à faire de l'emploi de ces appareils la condition et la base de l'établissement de leur réseau radiotélégraphique.

En France, les stations de T. S. F., actuellement ouvertes au service commercial, sont au nombre de cinq seulement : Ouessant, Saintes Maries-de-la-Mer, Boulogne, Gros-de-Cagnes, Fort-de-l'Eau (Algérie). Mais la portée de ces stations est relativement restreinte et ne dépasse pas pratiquement 6 à 700 kilomètres, lorsque les stations Marconi de Poldhu, en Cornouailles, ou de Cape Cod (Etats-Unis) communiquent régulièrement à 2400 kilomètres, que celles de Clifden et de Glace-Bay communiquent entre elles à plus de 4000 kilomètres.

Le gouvernement français se préoccupe d'installer à son tour des stations de longue distance. Nous souhaitons qu'il évite les

tâtonnements qui ont coûté si cher aux gouvernements espagnol et portugais. Il semble, en tout cas, que les offres que sera éventuellement appelée à lui faire la *Compagnie française, maritime et coloniale de T. S. F.*, Société française qui détient et exploite en France les brevets Marconi, mériteront une attention spéciale, puisqu'aussi bien ces offres sont, à l'heure présente, les seules qui peuvent s'appuyer sur des résultats contrôlables.

⁂

SOCIÉTÉ MEUSIENNE D'ÉLECTRICITÉ

Société anonyme. — Législation française. — Capital : 400 000 fr. — Siège à Saint-Mihiel. — Statuts déposés chez Me Bernard, notaire à Saint-Mihiel. — Durée : jusqu'au 31 décembre 1999. — Année sociale : 1er janvier-31 décembre.

Objet : création et exploitation d'une usine hydraulique sur la Meuse, en vue d'une distribution d'énergie électrique à Saint-Mihiel et dans les communes environnantes. — L'achat et l'exploitation de chutes d'eau situées sur la Meuse ou autres cours d'eau en vue de distribution d'énergie électrique. — Toutes opérations industrielles, commerciales ou financières se rattachant directement ou indirectement à cet objet. — Participation directe ou indirecte à toute industrie et à tout commerce similaire dans le département de la Meuse ou dans d'autres régions.

Société constituée en 1901, sous la dénomination de compagnie d'énergie électrique de Saint-Mihiel, au capital de 120 000 fr., porté à 180 000 fr. en 1905, à 200 000 fr. en 1907 et à 400 000 fr. par l'assemblée générale extraordinaire du 18 juillet 1912, qui décide le changement de dénomination de la société ainsi que le rachat des parts de fondateurs et la prorogation de durée jusqu'en 1999.

Conseil d'administration : composé de 3 à 5 membres au plus, ayant droit à des jetons de présence dont la valeur est fixée par l'assemblée générale.

Assemblées générales : ont lieu dans les six mois de la cl[ô]
de l'exercice annuel.

Obligations : 1re série : 120 obligations de 500 fr. 4 0/0 dont 29 sont amorties. — 2e série : 140 obligations de 5[00] 4 0/0 nets, dont 36 sont amorties. — 3e série : 140 obliga[tions] de 500 fr. à 4 0/0 nets, dont 33 sont amorties. — 4e s[érie] 100 obligations de 500 fr. à 4 0/0 nets.

Répartition des bénéfices : 1° 5 0/0 à la réserve légale; 2° à la réserve de prévoyance; 3° 5 0/0 d'intérêts aux actions amorties. Le solde est réparti comme suit : 70 0/0 aux act[ions] 20 0/0 au conseil d'administration, 10 0/0 à la dispositio[n du] conseil pour rémunérer à son choix des services rendus.

Bilan au 31 décembre 1911.

Actif : Immeubles, 76 000 fr.; chute d'eau, 72 000 fr.; ma[tériel] électrique, 266 783 fr. 25; mobilier et moteur, 84 000 fr.; [débi]teurs divers, 33 058 fr. 60; caisse, 201 fr. 45; frais d'exp[loita]tion, 28 166 fr. 55. — Total : 560 210 fr. 85.

Passif : Capital-actions, 200 000 fr.; obligations, 250 00[0] créditeurs divers, 54 481 fr. 95; banquiers, 21 448 fr. 65; so[mmes] à payer, 24 356 fr. 75; profits et pertes, 9923 fr. 50. — T[otal] 560 210 fr 85.

La présente insertion est faite en vue de l'émissio[n de] 250 000 fr. d'obligations autorisée par l'article 25, alinéa 1[er] nouveaux statuts, approuvés par les assemblées géné[rales] extraordinaires des 18 avril et 18 juillet 1912. Ces obliga[tions] seront émises à 500 fr. chaque, productives d'un intér[êt de] 4 0/0 nets d'impôts, remboursables à partir du 1er janvier [...] par tirages annuels avec faculté pour la société de rembo[urse]ment anticipé, total ou partiel, à partir du 1er janvier 192[.] Il n'est affecté aucune garantie spéciale à cet emprunt.

L'administrateur délégué :
G. Lerecouvreur.



Formations de Sociétés.

OMNIUM ÉLECTRIQUE DE ROUEN

é anonyme française en formation; statuts devant rt, notaire à Rouen.

: Rouen, rue Jeanne-d'Arc, 93. — Objet : recherche, ntreprise, exploitation de toutes affaires commerciales trielles concernant l'utilisation de l'électricité dans ses ions diverses. — Achat, vente, construction, installation matériel, appareils, machines, procédés destinés à pro- ransporter, utiliser l'énergie électrique. — Généralement plications scientifiques et industrielles concernant l'élec- Prise en participation de travaux et fournitures pour ommunes, administrations, particuliers. — Durée : — Capital : 400 000 francs, divisé en 4000 actions de 100 francs, dont 500 d'apport libérées et 3500 payables es, 25 francs versés avant constitution de la société. créé, en outre, 25 parts bénéficiaires attribuées à l'appor-

apporté par M. Léon-Jules-Auguste Canart, fondateur : commerce d'appareils et installation électrique, exploité , rue Jeanne-d'Arc, 93; bénéfice exclusif de tous travaux, our constitution de la société et exploitation dudit fonds; faites pour établissement de plans et devis de travaux; ent d'accepter pendant dix années fonctions d'adminis- délégué.

et apport ne sont pas comprises les marchandises dépen- it fonds de commerce, qui doivent être prises pour leur revient à Rouen en magasin, en tenant compte d'une n de 7 fr. 50 0/0.

présentation, il lui est attribué : 1° une somme de francs, payables dès la constitution de la société; tions entièrement libérées de 100 francs; 3° 25 parts de r donnant droit à la part des bénéfices ci-après :

Pas de bilan, la société étant en formation.

L'assemblée générale se réunit dans les trois premiers mois de chaque année; l'année sociale commence le 1er janvier, finit le 31 décembre. Avis de convocation désignent jour, heure et lieu. Assemblées générales ordinaires ou extraordinaires convoquées par un avis inséré dans un journal d'annonces légales de la Seine-Inférieure, et dans un journal de Rouen, vingt jours au moins avant la réunion. Les assemblées constitutives sont convoquées : la première, au moins trois jours à l'avance; la deuxième au moins huit jours à l'avance, chacune par une insertion dans un journal d'annonces légales de Rouen.

Sur les bénéfices nets, il est prélevé : 1° 5 0/0 pour la réserve légale jusqu'à un dixième du capital social; 2° somme nécessaire pour servir aux actionnaires, 5 0/0; 3° 5 à 10 0/0 du surplus, suivant décision d'assemblée générale pour constitution d'un fonds de prévoyance, dont emploi déterminé par assemblée générale. Le surplus réparti : 12 1/2 0/0 aux parts de fondateur, 10 0/0 au conseil d'administration, 77 1/2 0/0 aux actionnaires.

M. Canart est administrateur délégué statutaire pendant trois ans avec émolument mensuel de 800 francs.

Rémunération des commissaires fixée par l'assemblée générale.

En cas de dissolution, l'assemblée générale règle le mode de liquidation.

Le fondateur,
Léon-Jules-Auguste Canart,
ingénieur électricien, demeurant à Rouen,
rue Jeanne-d'Arc, n° 93.



SOCIÉTÉ ANONYME FRANÇAISE (EN FORMATION) LA LUÇONNAISE

Statuts déposés en l'étude de Me Daviau, notaire à Luçon, le 2 décembre 1912. Siège social : à Luçon. Durée : 40 années.

Objet : l'exploitation des concessions d'électricité et de distribution d'eau accordées par la ville de Luçon.

Apports des fondateurs : les concessions ci-dessus et les plans

et travaux dressés pour arriver à leur exploitation, ainsi que le traité passé avec le futur directeur technique. En rémunération de cet apport, il est alloué aux fondateurs 10 0/0 des bénéfices sociaux déterminés par l'article 49 des statuts, ledit droit représenté par 70 actions sans capital nominal, dites parts de fondateurs, soit 10 pour chaque fondateur.

Capital social : 330 000 francs, divisé en 3300 actions de 100 francs chacune, à souscrire en numéraire et à libérer d'un quart en souscrivant. Après prélèvement de la réserve légale de 5 0/0 et du premier dividende de 5 0/0 à servir aux actions, il est attribué 10 0/0 au directeur technique et 15 0/0 au conseil d'administration, jetons de présence compris, en sus des 10 0/0 attribués aux fondateurs. La société étant en formation, il n'existe pas encore de bilan.

Les assemblées générales auront lieu à Luçon sur convocations insérées dans les journaux de la localité quinze jours au moins à l'avance. Toutefois, les assemblées constitutives seront convoquées : la première deux jours et la seconde six jours à l'avance.

Les fondateurs :

Cottineau (Eugène), ancien notaire à Luçon;
Dugast (Alphonse), négociant en gros à Luçon;
Guinaudeau (René), électricien à Antrain-sur-Couesnon;
Guinaudeau (Jules), propriétaire éleveur à Moreilles.
Loué (Auguste), agent général d'assurances à Luçon;
Seyrat (André), entrepreneur de travaux publics à Luçon;
Touchard (Prosper), directeur de l'école de Pétré, commune de Sainte-Gemme-la-Plaine (Vendée).

Brevets d'invention.

Brevets relatifs à l'électricité

DÉLIVRÉS EN FRANCE (1)

447 784. — 13 août 1912. — Bergmanson. — Dispositif as-rant l'équilibrage automatique de la charge dans les installati de tramways ou chemins de fer électriques.

447 858. — 31 août 1912. — A. G. Brown Boveri et Cie. — Dispositif de connexion pour véhicules électriques.

447 792. — 26 août 1912. — Voigtsberger, West et West. — Appareil à transformer en mots de télégramme les nombres codes télégraphiques avec système de contrôle.

447 828. — 30 août 1912. — Sozzi. — Génératrice chimi d'électricité.

447 851. — 8 novembre 1911. — Ateliers de constructi électriques du Nord et de l'Est.

447 804. — 30 août 1912. — Société Le Matériel téléphoni Perfectionnements dans les dispositifs de contact des commu-teurs électriques et procédé de fabrication.

447 815. — 7 novembre 1911. — Société Vedovelli, Priest et Cie. — Interrupteur électrique.

447 835. — 31 août 1912. — Société Siemens Schuckert We

(1) Communication de M. H. Elluin, ingénieur-électric (E. P. E. S. E), Office international de brevets d'invent Dupont et Elluin, 42, boulevard Bonne-Nouvelle, Paris.

m. b. H. — Tête de maniement pour coupe-circuit à vis et à ıchon fusible en plusieurs parties.

47 879 — 2 septembre 1912. — Wecken. — Interrupteur ctrique automatique à réglage des temps.

47 933. — 3 septembre 1912. — Mac Allister. — Perfectionnents dans les bouchons à prise de courant.

47 758. — 25 juillet 1912. — Blondel. — Nouveau système de uits récepteurs pour la détermination de l'orientation des es hertziennes.

47 785. — 13 août 1912. — Billiter. — Appareil pour l'électroe de solutions salines.

47 946. — 4 septembre 1912. — Marino. — Procédé de métaltion superficielle de la surface de substances ou articles en te, bois, plâtre, papier et autres matières poreuses.

47 778. — 6 novembre 1911. — Cervenka. — Lampe à incancence démontable.

47 862. — 31 août 1912. — Billiter. — Bougie électrique pour ıpe à arc s'allumant automatiquement.

6 426/433 678. — 31 août 1912. — Mang. — Système de nture amovible permettant de transformer immédiatement ıppareils d'éclairage électrique des vases, potiches, lampes, etc. matière céramique ou autre.

48 009 — 5 septembre 1912. — Thibault. — Poste complet ransportable à dos d'homme de télégraphie sans fil à distance uite.

48 085. — 9 septembre 1912. — Turner. — Téléphone.

48 109. — 17 novembre 1911. — Fleury. — Appareil téléphoue automatique.

447 983. — 20 août 1912. — Société J. B. M. Electric C°. — Régulateur pour générateur d'éclairage pour voitures automobiles ou autres.

448 007. — 5 septembre 1912. — Berdon. — Porte-balais.

448 008. — 5 septembre 1912. — Berdon. — Générateur de courant électrique.

448 154. — 18 novembre 1911. — Boucherot. — Perfectionnements aux machines électriques à mouvement alternatif.

447 989. — 31 août 1912. — Bullock. — Perfectionnements dans les transformateurs de courant.

448 086. — 9 septembre 1912. — Firme Herrenschmidt et Cie. — Dispositif de renversement automatique pour un ou plusieurs moteurs électriques actionnant des cuves à tanner.

448 101. — 7 septembre 1912. — Société alsacienne de constructions mécaniques. — Transformateur à bain d'huile

448 123. — 10 septembre 1912. — Berry. — Perfectionnements relatifs aux accumulateurs électriques.

448 143. — 11 septembre 1912. — Siemens et Halske. — Connexion à fiche imperméable pour câbles à âmes multiples.

448 173. — 12 septembre 1912. — Tasso. — Interrupteur thermique automatique pour installations électriques d'éclairage et de force motrice.

448 107. — 16 novembre 1911. — Caubel. — Lampe électrique à incandescence anodique.

448 196. — 20 août 1912. — Reineke. — Téléphonie et télégraphie dans les cages d'extraction.

448 216. — 7 septembre 1912. — Société Automatic Electric C°. — Interrupteur téléphonique automatique.

448 217. — 7 septembre 1912. — Société Automatic Electric C°. — Système téléphonique.

448 218. — 7 septembre 1912. — Société Automatic Electric C°. — Système téléphonique à prépaiement.

448 236. — 8 juillet 1911. — Société Le Matériel téléphonique. — Perfectionnements dans les sélecteurs et dans les circuits de contrôle pour réseaux téléphoniques.

448 293. — 13 septembre 1912. — Brown. — Dispositif compensateur pour circuits téléphoniques.

448 416. — 25 novembre 1911. — Compagnie française pour l'exploitation des procédés Thomson-Houston. — Nouveau montage compact d'une série de contacts multiples.

16 446/438 092. — 9 avril 1912. — Mme Degenhardt. — Dispositif permettant l'établissement automatique des communications téléphoniques.

448 371. — 23 novembre 1911. — Froger. — Régulateur automatique de voltage pour dynamos.

448 415. — 25 novembre 1911. — Société Schneider et Cie. — Procédés et dispositifs pour l'excitation de machines électriques servant à la commande d'appareils réversibles.

448 428. — 18 septembre 1912. — Société de l'accumulateur Tudor. — Perfectionnements apportés à l'établissement des bacs d'accumulateurs.

448 444. — 18 septembre 1912. — Price. — Perfectionnements dans le fonctionnement des machines électriques du type à induction.

448 264. — 12 septembre 1912. — Lanhoffer. — Système de protection des installations électriques contre des surtensions.

448 271. — 12 septembre 1912. — Paris. — Dispositif mécanique pour interrupteurs automatiques à déclenchement libre.

448 288. — 13 septembre 1912. — Sbhrœner. — Interrupteur à temps pour éclairage électrique.

448 361. — 16 septembre 1912. — Dilly, Coupechoux et Boullenger. — Système de montage des lampes électriques.

447 375. — 24 novembre 1911. — Girardeau. — Compteur d nombre d'étincelles.

448 377. — 24 novembre 1911. — Société de Métallisation. — Procédé pour augmenter et assurer la conductibilité des joint électriques.

448 417. — 25 novembre 1911. — Compagnie française pou l'exploitation des procédés Thomson-Houston. — Appareil d protection pour ligne à faible courant.

448 437. — 18 septembre 1912. — Berry. — Perfectionnement apportés aux connexions électriques à douilles et à bouton d contact.

448 243. — 13 juillet 1912. — Werth. — Dispositif pour la gal vanisation uniforme des bandes, fils métalliques, etc., en un succession continue.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

L'AGENDA P.-L.-M. 1913

vient de faire son apparition. C'est un document des plus inté ressants, édité avec un soin tout particulier qui en fait une vé ritable publication de luxe.

Il renferme, cette année, des articles tout à fait remarquable de G. Eiffel, G. d'Esparbès, H. Ferrand, L.-J. Gras, M. Le Roux F. Mistral, N. Ségur et du regretté Paul Mariéton ; des nouvelle de G. Courteline, Commandant Driant, Franc-Nohain, Willy ; de illustrations de Marcel Capy, Henriot, H.-D. Naurac, Benjamin Rabier, etc. .., une série de cartes postales détachables, de nombreuses illustrations en simili-gravure et à la plume ; il contient aussi de magnifiques hors-textes en couleurs et en simili-gravure...., et, enfin, une valse lente pour piano « **Sur la Médi terranée** », écrite spécialement pour l'Agenda par le composi teur Maurice Pesse.

genda P.-L.-M. est en vente, au prix de 1 fr. 50, à la gare ris-Lyon (Bureau de renseignements et Bibliothèques) ; dans ireaux succursales, bibliothèques et gares du réseau P.-L.-M.; aussi envoyé par la poste, sur demande adressée au service publicité de la Cie P.-L.-M., 20, boulevard Diderot, à Paris, compagnée de 2 francs (mandat-poste ou timbres) pour les s à destination de la France, et de 2 fr. 50 (mandat-poste national) pour ceux à destination de l'étranger. On le trouve ment au rayon de la papeterie des Grands magasins du Bon né, du Louvre, du Printemps, des Galeries Lafayette et des Quartiers, à Paris.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

ARIS-BARCELONE EXPRESS

uveau service rapide de luxe quotidien entre Paris-Quai d'Orsay, Orléans, Limoges, oulouse, Carcassonne, Narbonne, Perpignan et Barcelone.

vue de donner de nouvelles commodités aux voyageurs untant la voie Limoges, Toulouse, Narbonne entre Paris-d'Orsay et Barcelone, les Compagnies d'Orléans, du Midi, de d-Saragosse-Alicante et des Wagons-Lits ont établi un nou-service rapide de luxe quotidien qui fonctionnera dans les tions ci-après :

l'Aller : Départ de Paris-Quai d'Orsay à 19 heures, de ges à 0 h. 58. Arrivée à Toulouse à 6 heures, à Narbonne . 04, à Port-Brou à 11 h. 38, à Barcelone à 15 h 40.

Au Retour : Départ de Barcelone à 14 h. 16, de Cerbère à 18 h. 30, de Narbonne à 20 h. 33, de Toulouse à 23 h. 37, de Limoges à 4 h. 47. Arrivée à Paris-Quai d'Orsay à 10 h. 41.

Wagons-lits comportant des salons-lits à 3 lits, des compartiments à 2 lits et des couchettes entre Paris-Quai d'Orsay et Port-Bou et entre Cerbère et Paris-Quai d'Orsay.

Wagons-salons de la Compagnie Internationale des Wagons-Lits sur le parcours espagnol.

Wagon-restaurant de Paris aux Aubrais, de Toulouse à Narbonne, de Port-Bou à Barcelone et de Cerbère à Toulouse.

Sur le parcours français entre Paris-Quai d'Orsay et Port-Bou, d'une part, Cerbère et Paris-Quai d'Orsay, d'autre part, le train rapide comprend également de grandes voitures à couloir des trois classes.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

HIVER 1912-1913

RELATIONS RAPIDES

ENTRE

PARIS & L'ITALIE, par le Mont-Cenis

1° **Express quotidiens** (voitures de 1re et 2e classes à intercirculation) Paris, Turin, Gênes, Pise, Rome et Naples, à l'aller et au retour.

Aller : Départ de Paris : 8 h. 20 (V.-R. Paris-Dijon, 1re et 2e cl. Paris-Turin); 14 h. 20 (V.-L. 1re cl. Paris-Florence, 1re et 2e cl. Paris-Rome); 22 h. 15 (V.-R. Modane-Turin ; L.-S. Paris-Turin ; 1re et 2e cl. Calais-Turin, V.-L. 1re et 2e cl. Paris-Rome).

COURS DES MÉTAUX BRUTS

Les prix des métaux ci-après sont la reproduction du prix courant légal (cote officielle hebdomadaire) des marchan- en gros sur la place de Paris, rédigés par les courtiers assermentés au tribunal de la Seine :

A L'ACQUITTÉ	1912		COURS de la semaine correspondante	
	21 décembre	14 décembre	1911	1910
Les 100 kilogr.	francs.	francs.	francs.	francs.
re en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, rques ordinaires, liv. Havre.	196 50	194 »	164 50	149 »
re en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, mières marques, liv. Havre	199 »	196 50	166 »	150 »
re en lingots et plaques de laminage, liv. Havre ou Rouen	214 »	212 »	173 »	155 50
re en lingots propre au laiton, liv. Havre ou Rouen.	214 »	212 »	173 »	155 50
re en cathodes, liv. Havre ou Rouen	214 »	212 »	173 »	155 50
re minerai de Corocoro, liv. Havre	196 50	193 »	164 50	148 »
n Banca, liv. Havre ou Paris.	609 »	604 »	543 »	463 »
n Billiton, liv. Havre	601 »	596 50	537 »	459 »
n détroits, liv. Havre	604 50	599 »	537 »	460 »
n anglais de Cornouailles, liv. Paris	598 50	591 50	525 »	445 »
nb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Havre ou Rouen.	53 50	53 50	46 »	39 25
nb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Paris	54 »	54 »	46 50	40 »
de Silésie, liv. Havre	76 »	76 »	75 50	68 25
autres bonnes marques, liv. Havre	72 50	72 50	73 50	66 »
autres bonnes marques, liv. Paris.	72 50	72 50	74 »	65 50

Retour : Départ de Rome 23 h. 55 (V.-L. Rome-Paris; 1re et 2e cl. Turin-Paris; V.-R. Turin-Chambéry) 4 h. 20 (1re et 2e cl. Rome-Paris et Turin-Boulogne; V.-L. Florence-Paris; L.-S. Turin-Paris; V.-R. Rome-Pise et Dijon-Paris); 13 h. 45 (1re et 2e cl. Rome et Turin à Paris; V.-R. Dijon-Paris). Arrivée à Paris : 6 h. 45, 14 h. 25, 23 h.

2° **Train de luxe « PARIS-ROME »** (Wagons-lits, wagon-restaurant. Voiture directe de ou pour Florence) desservant Aix-les-Bains.

Aller : Départ de Paris : 14 h. 10, les lundis, jeudis et samedis, pour Rome, du **2 décembre** au **31 janvier**, tous les jours, du **1er février** au **12 mai** ; les lundis, jeudis et samedis, pour Naples, du **2 décembre** au **12 mai inclus** ; les jeudis et samedis, pour Palerme, du **2 janvier** au **26 avril inclus** ; les lundis, pour Taormina, du **6 janvier** au **21 avril inclus**.

Retour : Les lundis, mercredis et samedis au départ de Naples, du **4 décembre** au **14 mai** ; les lundis, mercredis et samedis, au départ de Rome, du **4 décembre** au **2 février inclus**, tous les jours, du **3 février** au **14 mai** ; les dimanches et mardis, au départ de Palerme, du **3 janvier** au **29 avril inclus** ; les vendredis, au départ de Taormina, du **10 janvier** au **25 avril inclus**. Arrivée à Paris : 14 h. 40.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

PYRÉNÉES ET GOLFE DE GASCOGNE

Billets d'aller et retour individuels pour les stations thermales, balnéaires et hivernales, **délivrés toute l'année** de toutes les gares du réseau, valables 33 jours avec faculté de prolongation et comportant une réduction de 25 % en 1re classe et de 20 % en 2e et 3e classes.

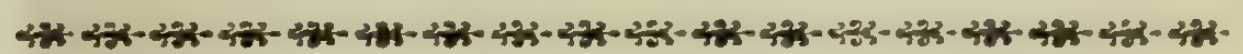
Billets d'aller et retour de famille pour les stations thermales, balnéaires et hivernales, **délivrés toute l'année** de toutes les stations du réseau sous condition d'un minimum de parcours de 300 kilomètres aller et retour, réduction de 20 à 40 % suivant le nombre de personnes, validité 33 jours avec faculté de prolongation.

Billets d'excursion délivrés toute l'année au départ de Paris avec **3 itinéraires** différents, *viâ* Bordeaux ou Toulouse permettant de visiter Bordeaux, Arcachon, Dax, Bayonne (*Biarritz*), Pau, Lourdes, Bagnères-de-Bigorre, Luchon, etc., validité 30 jours avec faculté de prolongation. Prix, 1er et 3e itinéraires : 1re classe, **164 fr. 50** ; 2e classe, **123 fr.** — Prix, 2e itinéraire : 1re classe, **163 fr. 50** ; 2e classe, **122 fr. 50**.

Cartes d'excursions individuelles et de famille dans le Centre de la France et des Pyrénées, **divisés en 5 zones**, délivrées au départ de Paris et des principales gares du réseau du 15 juin au 15 septembre et donnant aux voyageurs le droit de circuler à leur gré dans la zone de libre circulation choisie par eux, validité un mois avec faculté de prolongation.

Pour les cartes de famille, la réduction varie suivant le nombre des personnes de 10 à 50 0/0.

Nota. — Pour plus amples renseignements, consulter le Livret-Guide officiel de la Compagnie d'Orléans adressé franco contre l'envoi de 0 fr. 50 à l'Administration Centrale du chemin de fer d'Orléans, 1, place Valhubert, à Paris, Bureau du Trafic Voyageurs (Publicité)



CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

EXTRA-RAPIDE COTE D'AZUR

La Compagnie a mis en marche depuis le **21 décembre**, le **train de nuit extra-rapide** desservant la Côte d'Azur.

ALLER : Départ de Paris, 19 h. 45; Arrivée à Nice, 10 h. 17 ; à Monte-Carlo, 10 h 59 ; à Menton, 11 h. 18.

RETOUR : Départ de Vintimille, 18 h. 09; de Menton, 18 h. 33 ; de Monte-Carlo, 18 h. 54; de Nice, 19 h. 35.

Arrivée à Paris, 10 h. 30.

Ce train aura lieu :

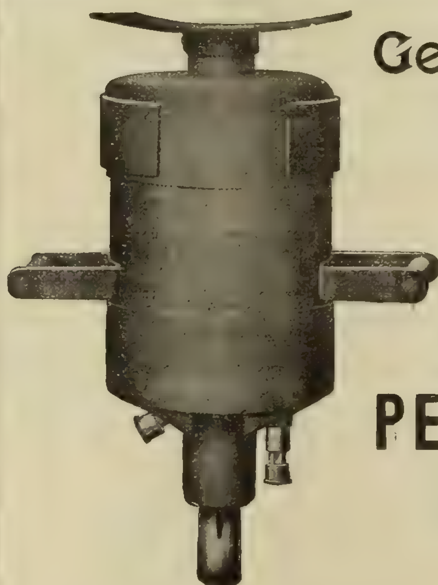
A l'aller, du **21 décembre au 30 avril**, sauf les jeudis.

Au retour, **du 22 décembre au 1er mai**, tous les jours, sauf le jeudi (toutefois il aura lieu les jeudis 27 mars et 3 avril).

Trajet de Paris à Nice en 14 h. 1/2.

Ce train est composé de grandes voitures à bogies et à intercirculation, offrant des places de 1re classe sans supplément, des places de lits complets, de lits-salons avec draps, et de lits-salon, d'un sleeping-car, d'un wagon-restaurant et de couchettes entre Paris et Toulon.

Nombre de places limité. On peut retenir ses places d'avance, moyennant un supplément de 2 fr. par place.







Gazette de L'Électricien

Informations.

COMPAGNIE DES TRAMWAYS DE ROUEN

été anonyme fonctionnant sous le régime de la législation se.

social à Rouen, place de la République, 1 (bureau à rue de Londres, 12).

ociété a pour objet :

construction et l'exploitation du réseau des voies ferrées ramways établies ou à établir sur le territoire de la ville en et par extension sur ceux des communes de Darnetal, lle, Petit-Quevilly, Déville et Maromme, réseau dont la sion a été apportée à la société lors de sa constitution;

2° La concession, l'établissement et l'exploitation de tous réseaux de voies ferrées dites tramways ou chemins de fer sur routes pouvant être concédés à la société, achetés ou repris par elle sous une forme quelconque dans le département de la Seine-Inférieure ou dans les départements limitrophes, ainsi que toutes entreprises de transports accessoires et toutes exploitations se rattachant d'une manière générale à l'industrie desdits tramways ou chemins de fer.

La société peut également prendre un intérêt direct ou indirect dans toute compagnie ou entreprise dont le but serait conforme au sien ou utile à son développement; céder au besoin cet intérêt et faire tous apports ou déclarations y relatifs, et se fusionner, s'il y a lieu, avec toute autre compagnie.

La durée de la société prendra fin le 31 décembre 1996.

Le capital social est actuellement fixé à 13 500 000 francs et

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ELECTRICIEN doivent être essées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

divisé en 27 000 actions de 500 francs chacune, entièrement libérées.

Obligations émises par la société, sans garanties particulières, actuellement en circulation :

6833 obligations de 500 francs chacune de 5 0/0.

I. — Lors de sa constitution, M. G.-P. Harding a apporté à la société :

1° Le droit de construire et d'exploiter sur la voie publique, dans Rouen et sa banlieue, un réseau de tramways, tel que ce droit se poursuivait et comportait et résultait de la convention passée avec la ville de Rouen, le 26 janvier 1877, des décrets de M. le Président de la République des 5 mai 1876 et 16 juin 1877, et du cahier des charges visé auxdits décrets et convention;

2° Tous les travaux exécutés et toutes les forfaitures faites à raison de la pose et de l'établissement à Rouen des 21 kilomètres de voies ferrées complètement terminées, ainsi que tous travaux et fournitures nécessaires au complet achèvement des 10 500 [...]tres de voies ferrées alors en cours d'exécution ou à constr[...]

3° Le droit à la jouissance d'un terrain sis à Rouen, av[...] du Mont-Riboudet, n° 7, la propriété des hangars et construc[...] légères élevés sur ledit terrain; la propriété des voies de se[...] du dépôt établies en rails Vignolles et celles des pavages exé[...] le long de ces voies et à l'intérieur du dépôt;

4° Vingt voitures à impériale pour tramway (dont douz[...] service) pouvant contenir chacune quarante six voyageurs

5° Dix locomotives pour tramways, munies de leurs caiss[...] accessoires, le tout en service, ainsi que la faculté pour la [...]pagnie d'utiliser lesdites machines, comme elle l'entend[...] pour les besoins de son exploitation;

6° Huit aubettes et les approvisionnements, appareils, [...]lage et mobiliers affectés ou destinés au service de l'exploit[...] des tramways rouennais;

7° Tous les plans, devis, études, avances diverses, indemnités à tous tiers intéressés, y compris l'indemnité partielle pouvant être due à la Compagnie des omnibus de Rouen pour la mise en exploitation de la ligne des tramways du Pont-de-Pierre à Maromme, et frais de toute nature nécessités par l'obtention et l'exploitation de la concession des tramways rouennais.

En représentation de ces apports, il a été attribué à M. Harding 7000 actions de 500 francs chacune, libérées de 450 francs.

II. — Aux termes d'un acte sous signatures privées en date à Paris du 28 avril 1909, enregistré, et en vertu de deux délibérations des assemblées générales extraordinaires de la Compagnie des tramways de Rouen en date des 29 avril et 27 mai 1909, la Compagnie des tramways électriques de Bonsecours-lès-Rouen, société anonyme au capital de 750 000 francs, ayant son siège à Blosseville-Bonsecours (Seine-Inférieure) a apporté à ladite Compagnie des tramways de Rouen :

§ 1er. — Les biens et droits ci-après dépendant de la ligne de tramways à traction électrique de Rouen, à Blosseville-Bonsecours et à Mesnil-Esnard, installée sur le territoire de la ville de Rouen et des communes suburbaines de Blosseville-Bonsecours et Mesnil-Esnard, savoir :

Bien immobilier : 1° Une usine de production de force électrique sise commune de Blosseville-Bonsecours (Seine-Inférieure), d'une contenance de 8028 mètres carrés environ.

2° Le matériel immeuble par destination faisant partie de ladite usine et des lignes, les machines à vapeur, chaudières, dynamos, installations électriques, transmissions, les voies terrestres et les voies aériennes.

3° Divers immeubles situés commune de Blosseville-Bonsec[...] lieu dit « A la grâce de Dieu », rue de Thuringe et route N[...] nale, d'une superficie totale d'environ 4670 mètres carrés.

Biens mobiliers : 1° Le bénéfice et les charges de la rétr[...] sion consentie à M. Requier par le département de la S[...] Inférieure le 25 novembre 1896, approuvée par décret de [...] Président de la République en date du 28 décembre 1896, [...] concession de la ligne de tramways à traction électriqu[...] Rouen à Blosseville-Bonsecours et à Mesnil-Esnard, laq[...] concession avait été apportée par M. Requier à la Compagni[...] tramways électriques de Bonsecours-lez-Rouen aux terme[...] statuts de ladite société.

2° Le mobilier de bureau, le matériel roulant comprenan[...] voitures, les remorques ouvertes et fermées, les droits de [...] société apporteuse sur les voies terrestres et aériennes[...] croisements, aiguillages, poteaux, feeders souterrains et le[...] et petit outillage

3° Les plans, études, devis et dossiers relatifs à ladite ex[...] tation.

4° Le bénéfice et les charges de tous accords et conven[...] quelconques qui auraient pu intervenir avec toutes admin[...] tions ou tiers à raison de toutes autorisations d'installatio[...] fils de trolley, filets de protection ou poteaux;

5° La somme de 1000 francs, montant du cautionne[...] déposé à la Caisse des dépôts et consignations; ensemble [...] arrérages;

§ 2. — 1° Une portion de terrain d'une contenance d'en[...] 810 mètres carrés située à Blosseville-Bonsecours;

1 câble de secours destiné au funiculaire;
un moteur Postel-Vinay.
— Tous les droits de la Compagnie des tramways élec- de Bonsecours-les Rouen résultant d'un procès-verbal ication dressé par Me Turban, notaire à Rouen, le 25 no- 1905, sur les bases d'un cahier des charges dressé par le notaire le même jour, sur les biens et droits faisant partie concession du chemin de fer funiculaire d'intérêt local ouen-Eauplet et le plateau de Bonsecours ou en dépen- ont l'établissement a été déclaré d'utilité publique par la 8 juin 1892, tels que ces biens et droits sont désignés ahier des charges du 25 novembre 1905. (Etant expliqué substitution de la Compagnie des tramways électriques secours-les-Rouen à la Compagnie du chemin de fer de Eauplet à Bonsecours pour l'exploitation dudit chemin de iculaire n'a pas encore été autorisée).

Cet apport a eu lieu moyennant :

1° L'attribution au profit de la Compagnie des tramways électriques de Bonsecours-les-Rouen de 2000 actions de 500 francs chacune, entièrement libérées.

2° Et l'obligation pour la compagnie des tramways de Rouen de payer en l'acquit de la compagnie des tramways électriques de Bonsecours-les-Rouen une somme de 2100 francs, prix d'acquisition de la portion de terrain de 810 mètres carrés ci-dessus désignée.

Comme condition des apports faits par la compagnie des tramways électriques de Bonsecours-lès-Rouen il a été stipulé notamment :

1° Que la compagnie des tramways de Rouen devait reprendre les marchandises, approvisionnements divers et pièces de rechange dépendant de l'exploitation, tant de la ligne de tramways Rouen à Blosseville-Bonsecours et à Mesnil-Esnard, que du che-

min de fer funiculaire entre Rouen-Eauplet et le plateau de Bonsecours, mais seulement jusqu'à concurrence d'une somme ne pouvant dépasser 29 000 francs.

2° Que la compagnie des tramways de Rouen serait subrogée dans tous les droits et obligations de la compagnie des tramways électriques de Bonsecours-les-Rouen pour le payement du prix et l'exécution de toutes les charges et conditions résultant du procès-verbal d'adjudication et du cahier des charges du 25 novembre 1905 ci-dessus énoncé en ce qui concerne les biens et droits dépendant de la concession du chemin de fer funiculaire de Rouen-Eauplet à Bonsecours.

Etant expliqué que la substitution de la compagnie des tramways de Rouen à la compagnie des tramways électriques de Bonsecours-lès-Rouen a été approuvée par décret de M. le Président de la République du 18 décembre 1909.

Les administrateurs reçoivent une rémunération dont l'importance est fixée par l'assemblée générale. Le conseil d'administration a un autre droit à la part de bénéfices ci-après indiquée.

Les produits de l'exploitation, déduction faite de toutes les charges, constituent les bénéfices.

Sur ces bénéfices, il est prélevé chaque année, avant tout partage :

1° 5 0/0 pour former le fonds de réserve prescrit par l

2° Une somme fixée chaque année par l'assemblée génér la proposition du conseil d'administration, destiné à l'amo ment du fonds social et qui ne peut, en aucun cas, êtr rieure à 5 0/0 desdits bénéfices.

Il est ensuite pris sur les bénéfices disponibles, ap prélèvements, la somme suffisante pour servir aux actio amorties un intérêt de 5 0/0 sur les sommes dont elles s vent libérées.

Le surplus des bénéfices (sous réserve toutefois s'il y des autres prélèvements énoncés ci-après) est distribué suit :

15 0/0 au conseil d'administration.

85 0/0 aux actionnaires.

Dans le cas où les produits d'un exercice seraient insu pour faire face au service des intérêts, la somme néc pour parfaire la différence peut être prélevée sur le fo réserve, si ce fonds excède le dixième du capital social.

Sur les bénéfices restant disponibles après les prélèv nécessaires au service des intérêts et à la constitution de de réserve et d'amortissement, l'assemblée générale peut avant toute autre distribution, ordonner le prélèvement somme destinée soit à la création d'un fonds de prévo

elle détermine le montant et les applications, soit être ré-
e par les soins du conseil d'administration au personnel de
ciété.
nnée sociale commence le 1er janvier et finit le 31 dé-
re.
ssemblée générale se réunit de droit, chaque année, dans
ois mois de la clôture de l'exercice.
peut, en outre, être convoquée à toute époque par le
il d'administration, s'il en reconnaît l'utilité, ou par les
aissaires de surveillance, pour toute cause qui leur paraît
ou utile aux intérêts de la société. Les réunions ont lieu
is ou à Rouen, à l'endroit indiqué par les avis de convo-
1.
convocations aux assemblées générales, sauf le cas où
les actionnaires sont présents ou dûment représentés,
nt être faites par un avis inséré 20 jours au moins avant
ue de la réunion, dans deux journaux judiciaires du dé-
ment de la Seine et dans deux journaux du département
Seine-Inférieure.

Conformément à l'autorisation qui lui a été donnée par l'assemblée générale ordinaire du 2 mars 1911, le conseil d'administration a décidé, par délibération prise dans sa séance du 7 novembre 1912, de procéder à l'émission de 2000 obligations d'une valeur nominale de 500 francs chacune rapportant 5 0/0 d'intérêt payables les 30 avril et 31 octobre avec jouissance du 31 octobre 1912 et remboursables en 33 ans à partir du 30 avril 1913 par voie de tirages au sort semestriels devant avoir lieu en avril et en octobre de chaque année, pour le premier de ces tirages au sort, être effectuée en avril 1913, et avec faculté de remboursement par anticipation, en totalité ou en partie, mais seulement à partir du 30 avril 1917.

Certifié conforme :

Le président du conseil d'administration,

FOIRET,
12, rue de Londres.

Bilan au 31 décembre 1911.

Actif.

Dépenses d'établissement :		
Réseau municipal :		
Immeubles	297 585 85	
Usines	2 660 536 35	
Voies anciennes et nouvelles, ligne aérienne Feeders, etc.	10 253 211 47	
Voitures électriques et de remorque.	2 860 174 21	
		16 071 507 88
Réseau départemental :		
Immeubles	4 600 »	
Usine, voies, ligne aérienne et Feeders	829 933 32	
Voitures électriques et de remorque.	116 940 34	
		951 473 66
Chemin de fer funiculaire Rouen-Eauplet :		
Immeubles	6 806 25	
Voie et gros outillage	23 174 49	
Matériel roulant	10 794 67	
		40 775 41
Comptes communs aux divers réseaux :		
Indemnités et frais divers	805 563 53	
Dépôts, ateliers et stations	714 530 71	
		1 520 094 24
		18 583 851 19
Caisse et banquiers		812 195 71
Cautionnements déposés par la compagnie		15 000 »
Nue propriété de rentes viagères		21 039 50
Débiteurs divers		25 831 95
Approvisionnements divers		416 087 65
Comptes d'ordre		74 015 29
Acompte sur le dividende de l'exercice 1911		386 550 »
Total de l'actif		20 334 571 29

Passif.

Capital :		
27 000 actions de 500 francs	13 500 000 »	
A déduire :		
1230 actions amorties	615 000 »	
		12 885 0(
Obligations :		
7000 obligations de 500 francs 5 0/0.	3 500 000 »	
A déduire :		
167 obligations amorties	83 500 »	
		3 416 5(
Réserves et amortissements :		
Réserve statutaire	647 091 91	
Amortissement du capital	615 000 »	
Amortissement par remboursement d'obligations anciennes	590 500 »	
Amortissement par remboursement d'obligations nouvelles	83 500 »	
Compte de prévoyance	659 281 60	
		2 595 3
Comptes divers :		
Dépôts divers	42 232 36	
Créanciers divers	166 592 87	
		208 8
Profits et pertes		1 228 8
Total du passif		20 334 5

Pour copie certifiée conforme :

Le président du conseil d'administration, F

Compagnie des tramways de Rouen, 12, rue de Londres, I

Toutes les demandes de changements d'adr doivent être accompagnées d'une bande et de 50 times en timbres-poste.



COMPAGNIE GÉNÉRALE D'ÉLECTRICITÉ

ciété anonyme au capital de 18 millions de francs.

mplément à la notice parue dans le *Bulletin* du 14 juin 1909 : société a fait une sixième émission de 10 000 obligations relles, troisième série de 500 francs 4 0/0 remboursables nt le tableau d'amortissement de cette série.

r délibération en date du 30 novembre 1912, l'assemblée rale extraordinaire des actionnaires a décidé d'augmenter apital social de 7 millions de francs par l'émission de 0 actions de 500 francs chacune à souscrire et à libérer en ces.

prix d'émission a été fixé à 1075 francs par décision du eil d'administration, en date du 30 novembre 1912, plus rancs pour représenter, approximativement et à forfait, le ata du dividende se rapportant au temps couru depuis le uillet 1912, point de départ de l'exercice social actuellement ours.

Bilan au 30 juin 1912.

Actif.

CHAPITRE I. — **Immobilisations.**

ains, immeubles, constructions matériel. — Concession et entèle	17 299 604 20	
		17 299 604 20

CHAPITRE II. — **Actif réalisable.**

se	253 300 13	
ts à recevoir	315 428 48	
teurs divers	6 669 893 28	
		7 238 621 89
Produits fabriqués	2 050 313 96	
Matières premières, produits en cours de fabrication et approvisionnements divers	7 742 262 78	
		9 792 576 74
Comptes courants des filiales	9 274 536 02	
Portefeuille, titres et participation	32 092 309 35	
		41 366 847 37

CHAPITRE III. — **Comptes divers.**

Apports	600 000 »	1	
Brevets et licences	506 172 60	1	
Frais de constitution	478 775 85	1	
Prime de remboursement et frais d'émission des 60 000 obligations émises	2 122 785 88	1	
	3 707 734 33		4
		75 697 654 20	75 697 654 20

Passif.

CHAPITRE I. — **Engagements sociaux.**

Capital-actions	18 000 000 »	
		18 000 000 »
Réserve légale	1 800 000 »	
Réserve générale	4 875 500 »	
Réserve supplémentaire	10 000 000 »	
		16 675 500 »

CHAPITRE II. — **Engagements envers les tiers.**

Obligations 1°, 2° et 3°, séries 30 000 000	25 124 500 »	
		25 124 500 »

Effets à payer, fournisseurs, provisions, etc.	11 948 401 51	
Coupons à payer, obligations à rembourser tantièmes	2 586 844 94	
		14 535 246 45
Chapitre III. — **Profits et pertes.**		
Solde à nouveau	1 362 407 75	
		1 362 407 75
	75 697 644 20	75 697 654 20

Certifié conforme.

L'administrateur délégué : Azaria,
5, rue Boudreau.

Brevets d'invention.

Brevets relatifs à l'électricité

délivrés en France (1)

448 245. — **17 juillet 1912.** — **Maloine.** — **Lampe électrique de poche.**

448 634. — **24 septembre 1912.** — Siemens Schuckert Werke G. m. b. H. — **Commande électro-magnétique à ruptures brusques pour véhicules électriques, avec freinage en court-circuit et source de courant unique pour l'alimentation des interrupteurs magné-électriques et des moteurs de véhicules.**

16 502/446 872. — 20 septembre 1912. — Bouvet. — Transmetteur téléponique.

448 500. — 19 septembre 1912. — Edison. — **Accumulateurs électriques et mode de charge de ces accumulateurs, ainsi que d'utilisation du courant en provenant.**

448 502. — 19 septembre 1912. — Siemens Schuckert Werke G. m. b. H. — Moteur triphasé à excitation en série avec transformateur en série entre l'enroulement du rotor et l'enroule[illegible] du stator.

448 538. — 28 novembre 1911. — Société alsacienne de c[illegible]tructions mécaniques. — Moteur polyphasé à collecteur à [illegible]tation réglable.

448 612. — 24 septembre 1912. — Société anonyme [illegible] Automobiles et Cycles Peugeot. — Perfectionnements aux [illegible]chines dynamo-électriques à vitesse variable, montées sur [illegible] circuit de charge d'accumulateurs.

448 621. — 1er décembre 1911. — Montet. — Perfectionnem[illegible] apportés à la construction des dynamos tournantes à vit[illegible] variable.

448 544. — 20 septembre 1912. — Fussel et Kosak. — Tam[illegible] dévidoir pour l'enfilage des conducteurs électriques dans [illegible] conduits.

448 606. — 23 septembre 1912. — Ouest Lumière et Berl[illegible] — Coupe-circuit plombable à fusibles calibrés.

448 631. — 24 septembre 1912. — Martinot. — Système [illegible] rhéostat.

448 648. — 24 septembre 1912. — Société Bergman Elek[illegible]citæts Werke A. G. — Couplage de sécurité pour câbles et [illegible]ducteurs nus pour courants alternatif et continu.

16 476/434 519. — 25 novembre 1911. — Busson. — Serre[illegible] pour dérivation entièrement protégé.

448 548. — 20 septembre 1912. — Hewitt. — Perfectionnem[illegible] aux appareils électriques à vapeurs.

448 570. — 21 septembre 1912. — Hewitt. — Perfectionnem[illegible] aux appareils électriques à vapeurs.

448 598. — 23 septembre 1912. — Hewitt. — Perfectionnem[illegible] aux appareils électriques à vapeurs.

448 618. — 1er décembre 1911. — Sauvageon. — Brique à ré[illegible]tance applicable dans la constitution des fours électrique[illegible] radiation.

448 677. — 25 septembre 1912. — Pietszch. — Disposit[illegible] d'électrode pour empêcher la réduction cathodique.

448 463. — 5 juillet 1912. — Bischoff et Walbert. — Appa[illegible] économiseur de courant électrique ou commutateur rotatif.

448 616. — 19 septembre 1912. — Bousson. — Lampe é[illegible]trique à incandescence à vapeur de mercure ou autres.

(1) Communication de M. H. Elluin, ingénieur-électricien (E. P. E. S. E.), Office international de brevets d'invention Dupont et Elluin, 42, boulevard Bonne-Nouvelle, Paris.

MINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

HIVER 1912-1913

RELATIONS RAPIDES

ENTRE

ARIS, LA SUISSE & L'ITALIE

PAR LE SIMPLON

Express quotidiens, voitures de 1re et 2e cl. à couloir, is, Lausanne, Berne, Interlaken, Milan, Gênes, Venise, à l'aller u retour.

ller : Départ de Paris : 8 h. 20 (V.-R. Paris-Dôle, voitures ctes pour Interlaken, Milan); 14 h. 20 (V.-R. Dijon-Pontar-, L.-S., V.-L., 1re et 2e cl. Paris-Milan; L.-S., 1re et 2e cl. is-Lausanne; 1re et 2e cl. Paris-Berne); 21 h. 30 (L.-S , V.-L , et 2e cl. Paris-Milan; 1re et 2e cl. Calais-Milan, Dieppe-Milan, is-Gênes, Paris-Venise; L.-S., 1re et 2e cl. Paris-Berne et du **décembre** au **28 février**, Paris-Interlaken).

etour : Départ de Milan : 15 h. 25 (V.-L. Milan-Paris, L.- S. 1re et 2e cl. Milan-Calais, Berne-Paris et du **16 décembre** au **29 février**, Interlaken-Paris; 1re et 2e cl. Milan-Dieppe); 23 h. 35 (V.-L. Milan-Paris, V.-R. Pontarlier-Paris, 1re et 2e cl. Gênes-Paris, Venise Paris et Berne-Paris); 8 h. (V.-R. Dôle-Paris,

COURS DES MÉTAUX BRUTS

Les prix des métaux ci-après sont la reproduction du prix courant légal (cote officielle hebdomadaire) des marchan-es en gros sur la place de Paris, rédigés par les courtiers assermentés au tribunal de la Seine :

A L'ACQUITTÉ	1912		COURS de la semaine correspondante	
	28 décembre	21 décembre	1911	1910
Les 100 kilogr.	francs.	francs.	francs.	francs.
ivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, marques ordinaires, liv. Havre.	198 50	196 50	163 50	147 50
ivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, remières marques, liv. Havre.	201 »	199 »	165 75	148 50
ivre en lingots et plaques de laminage, liv. Havre ou Rouen . . .	214 »	214 »	173 »	154 »
ivre en lingots propre au laiton, liv. Havre ou Rouen.	214 »	214 »	173 »	154 »
ivre en cathodes, liv. Havre ou Rouen	214 »	214 »	173 »	154 »
ivre minerai de Corocoro, liv. Havre	197 »	196 50	163 50	146 50
ain Banca, liv. Havre ou Paris.	609 50	609 »	546 50	463 »
ain Billiton, liv. Havre	602 »	601 »	539 25	459 »
ain détroits, liv. Havre	M	604 50	538 75	461 »
ain anglais de Cornouailles, liv. Paris	599 »	598 50	527 50	446 »
omb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Havre ou Rouen.	53 50	53 50	46 »	39 »
omb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Paris . . .	54 »	54 »	46 50	39 75
nc de Silésie, liv. Havre	76 »	76 »	75 50	68 25
nc autres bonnes marques, liv. Havre	72 50	72 50	73 50	66 »
nc autres bonnes marques, liv. Paris.	72 50	72 50	74 »	65 50

L.-S., 1re et 2e cl. Milan-Paris, Lausanne-Paris, 1re et 2e cl. Interlaken-Paris). Arrivée à Paris : 7 h., 14 h 25, 23 h.

2° **Train de luxe quotidien « SIMPLON EXPRESS »**, entre Calais, Paris, Lausanne, Milan, Venise et Trieste.

Du **16 décembre** au **27 février**, ce train sera prolongé sur Berne et Interlaken et inversement et prendra la dénomination de « **Oberland-Simplon-Express** ».

Départ de Paris (gare de Lyon) à 20 h. 05 (V.-L., V.-R.).

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

BILLETS D'EXCURSION

EN

Touraine, aux Châteaux des Bords de la Loire

ET AUX STATIONS BALNÉAIRES

DE LA LIGNE DE

Saint-Nazaire au Croisic et à Guérande

1er Itinéraire

1re classe : **86** francs — 2me classe : **63** francs

Durée : **30 jours avec faculté de prolongation**

Paris — Orléans — Blois — Amboise — Tours — Chenonceaux, et retour à **Tours — Loches**, et retour à **Tours — Langeais — Saumur — Angers — Nantes — Saint-Nazaire — Le Croisic — Guérande**, et retour à **Paris**, *vià* **Blois** ou **Vendôme**.

2me Itinéraire

1re classe : **54** francs — 2me classe : **41** francs

Durée : **15 jours sans faculté de prolongation**

Paris — Orléans — Blois — Amboise — Tours — Chenonceaux, et retour à **Tours — Loches**, et retour à **Tours — Langeais**, et retour à **Paris**, *vià* **Blois** ou **Vendôme**.

Ces billets sont délivrés toute l'année.

CARTES D'EXCURSIONS EN TOURAINE

Ces cartes, délivrées **toute l'année** à Paris et aux principales gares de province, comportent la faculté de circuler à volonté dans une zone formée par les sections d'Orléans à Tours, Tours à Langeais, de Tours à Buzançais, de Tours à Gièvres, Buzançais à Romorantin et de Romorantin à Blois.

Elles donnent, en outre, droit à un voyage aller et retour avec arrêts facultatifs, entre la gare de départ du voyageur et le point d'accès à la zone définie ci-dessus.

Leur validité est de **15 jours**, non compris le jour du départ à l'aller, ni celui de l'arrivée au retour, avec faculté de prolongation à deux reprises de **15 jours**, moyennant supplément.

Des cartes de famille sont délivrées avec une réduction de 5 à **50** °/° sur les prix des cartes individuelles, suivant le nombre des membres de la famille.

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

VOYAGES CIRCULAIRES EN BRETAGNE

dministration des chemins de fer de l'Etat fait délivrer e l'année, par ses gares et bureaux de ville de Paris, des s d'excursion de 1re et de 2e classes, valables 30 jours, au très réduit de :

francs en 1re classe et 50 francs en 2e classe, permettant de le tour de la presqu'île bretonne.

éraire : Rennes, Saint-Malo-Saint-Servan, Dinard-Saint-at, Dinan, Saint-Brieuc, Guingamp, Lannion, Morlaix, Ros- Brest, Quimper, Douarnenez. Pont-l'Abbé, Concarneau, nt, Auray, Quiberon, Vannes, Savenay, Le Croisic, Gué-, Saint-Nazaire, Pont-Château, Redon, Rennes.

billets peuvent être prolongés trois fois d'une période de urs moyennant le paiement, pour chaque prolongation, supplément de 10 0/0 du prix primitif.

est délivré, en même temps que le billet circulaire, un de parcours complémentaire permettant de rejoindre raire du voyage circulaire et comportant une réduction 0/0 sur les prix du tarif général.

même réduction est accordée à l'excursionniste, après mplissement du voyage circulaire, pour rentrer à son point part ou se rendre sur toute autre gare des réseaux de l'Etat de Normandie et de Bretagne) et d'Orléans.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

VOYAGES A ITINÉRAIRES FACULTATIFS de France en Algérie, en Tunisie, en Corse et aux Échelles du Levant OU VICE-VERSA

Carnets individuels ou collectifs, 1re, 2e et 3e classes, délivrés pour voyages pouvant comporter des parcours sur les réseaux métropolitains, départementaux (réseau de la Corse), algériens et tunisiens ainsi que sur les lignes maritimes desservies par la Compagnie générale transatlantique, par la Compagnie de navigation mixte (Compagnie Touache), par la Société générale de transports maritimes à vapeur, par la Compagnie marseillaise de navigation à vapeur (Fraissinet et Cie) ou par la Compagnie des messageries maritimes. Ces voyages doivent comporter, en même temps que des parcours français, soit des parcours maritimes, soit des parcours maritimes et algériens, tunisiens ou corses.

Minimum de parcours sur les réseaux métropolitains : 300 kilomètres.

Les parcours maritimes doivent être effectués par les paquebots de l'une seulement des Compagnies de navigation participantes; ils peuvent cependant être effectués à la fois par les paquebots de la Compagnie des Messageries maritimes ou de la Compagnie

marseillaise de navigation à vapeur (Fraissinet) et par ceux de l'une quelconque des trois autres Compagnies de navigation.

Validité : 90 jours; 120 jours lorsque les carnets comprennent des parcours sur les lignes desservies par la Compagnie des messageries maritimes. Faculté de prolongation moyennant paiement d'un supplément.

Arrêts facultatifs dans toutes les gares du parcours.

Demander les carnets cinq jours à l'avance à la gare de départ.

Pendant la saison d'hiver, Paris et Marseille sont reliés par des trains rapides et de luxe composés de confortables voitures à boggies. — Trajet rapide de Paris à Marseille en 10 h. 1/2 par le train « Côte d'azur rapide » (1re classe).

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

La Traversée la plus courte de
FRANCE EN ALGÉRIE
PAR PORT-VENDRES

Le trajet le plus rapide de Paris à Port-Vendres par Limoges, Toulouse, Narbonne ou par Bordeaux, Toulouse, Narbonne.

De Port-Vendres à Alger en 22 heures par paquebot rapide *La Marsa* muni de la télégraphie sans fil.

Aller. — Départ de Port-Vendres le dimanche à 13 h. 30. — Arrivée à Alger le lundi à 11 heures.

Retour. — Départ d'Alger le mercredi à 12heures. — Arriv à Port-Vendres le jeudi à 10 heures.

De Port-Vendres à Oran en 30 heures par paquebot rapi *Medjerda* muni de la télégraphie sans fil

Aller. — Départ de Port-Vendres, le vendredi à 13 h. 30. Arrivée à Oran, le samedi à 19 heures.

Retour. — Départ d'Oran, le lundi à 12 heures. — Arrivé Port-Vendres, le mardi à 18 heures.

Billets directs simples valables 15 jours et billets d'aller retour valables 90 jours en 1re, 2e et 3e classes de Paris-Qu d'Orsay à Alger ou Oran, vià Limoges, Montauban, Narbonne vià Tours, Bordeaux, Narbonne.

Enregistrement direct des bagages.
Voitures directes, wagons-lits.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Train de Luxe quotidien " Calais-Méditerranée "

Londres-Nice en 23 h. 1/2
Paris-Nice en 18 heures

Gazette de L'Électricien

Informations

…t-ce un rêve? On va tenter de supprimer la demoiselle du téléphone.

…x appareils vont être mis à l'essai : l'un donne la commu…ication directe, l'autre réduit au minimum le rôle de …employé.

…epuis son arrivée rue de Grenelle, M. Chaumet n'a cessé de …er contre la tendance à laquelle sont un peu enclins les ser…s des P. T. T., et qui peut se résumer dans cette formule : *…rien innover*. Pourquoi, en effet, dit-on volontiers dans les …eaux, l'Etat dépenserait-il le temps de ses ingénieurs et l'argent des contribuables en essais industriels? N'est-il pas plus pratique d'attendre le résultat des expériences tentées à l'étranger?

Sans doute. Mais, avec ce système, nous serons toujours en retard sur les autres pays, et il y a des services, — comme celui des téléphones, par exemple, — auxquels le public demande, au contraire, de se tenir au courant des derniers perfectionnements scientifiques. M. Chaumet a toujours été partisan résolu de l'industrialisation, au meilleur sens du mot, et il estime devoir consacrer une part de son budget aux études nécessaires pour satisfaire ses clients.

C'est ainsi que les abonnés du téléphone français vont être les premiers à essayer un nouvel appareil semi-automatique.

Nous avons pu interroger sur ce point un des hauts fonctionnaires de la rue de Grenelle, qui nous a aimablement expliqué

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être …dressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

en quoi consistaient les expériences téléphoniques qui vont être faites l'année prochaine.

L'auto-commutateur et le semi-automatique.

— Il y a, nous dit-il, deux ordres d'expériences qui vont être instituées en 1913 : à Nice, on va mettre en service l'auto-commutateur, déjà utilisé en Amérique. A Angers, on montera le semi-automatique, qui est presque entièrement nouveau.

L'abonné niçois aura chez lui une sorte de disque, percé de dix trous numérotés de 1 à 0. Il pourra donc réaliser toutes les combinaisons de chiffres. Lorsqu'il voudra communiquer avec son correspondant, il formera lui-même sur son appareil le numéro demandé et décrochera le récepteur; il sera aussitôt en communication avec la personne appelée.

Je passe sur les détails techniques; ce qui intéresse le public, c'est le résultat acquis. Théoriquement, l'automatique réalise la communication directe parfaite, nous verrons ce que donnera la pratique.

Il ne faut pas seulement, en effet, que l'appareil s'adapte aux besoins du public, il faut aussi que l'abonné fasse son éducation. Nous allons donc en même temps essayer un système d'un emploi plus simple, qui est le semi-automatique.

Celui-là sera appliqué à Angers; l'appareil a l'avantage de simplifier les manœuvres des abonnés, sans changer leur habitude de s'adresser à une téléphoniste, laquelle a la charge des opérations à effectuer.

L'abonné demandera donc comme précédemment le numéro de son correspondant. La téléphoniste fera alors la combinaison chiffrée sur des rangées de 10 boutons-poussoirs correspondant aux unités, dizaines, centaines, etc. A cela se bornera son rôle. Le commutateur électrique automatique fera le reste. Des organes dits sélecteurs mettront la ligne de l'abonné demandé en relation directe avec la ligne de l'appelant.

Les avantages et les inconvénients des deux systèmes.

— Ce système-là ne vaut pas l'autre, risquons-nous, l'abon ne rêve qu'une chose : se passer de la demoiselle du téléphon

— C'est un peu vrai, dit notre interlocuteur en souriant, m il ne faut pas non plus trop demander. Nous tendons vers l'a tomatisme absolu. Déjà nous avons réalisé partout l'appel l'employé par le seul fait de décrocher le récepteur.

Mais il y a une chose qu'il faut dire au public : *Il y a t jours une part de travail non mécanique à réaliser.* Le r serait de parler à ses amis par téléphone comme lorsqu'ils s auprès de vous. Nous « causons », n'est-ce pas? Vous me parl je vous réponds. Mais au téléphone il faudra m'appeler. A l'appareil automatique de Nice l'abonné fera lui-même la co binaison de chiffres. Avec le semi-direct d'Angers il demand à la téléphoniste de la réaliser pour lui.

Il n'aura déjà plus la transmission par deux échelons d'e ployés. Dès lors, il est possible que le fait de confier la manœu des appareils combinant les numéros à une main experte habituée à ce travail délicat, ne constituera pas un inconvénie bien au contraire.

— Les ingénieurs croient donc les semi-directs préférables

— Si nous avions notre opinion faite, nous n'instituerions deux ordres d'expériences parallèles. Il n'y a que l'applicati de l'un et de l'autre système qui permettra de les comparer de les juger. En tous cas, ils ont un avantage commun, ils si plifient le service, ils permettront de réduire le nombre employés en accroissant le nombre de communications. Econon de temps et d'argent, voilà ce que nous cherchons.

Pour les abonnés de Paris.

— Pourquoi, demandons-nous, faites-vous ces expériences province? Paris est votre plus gros client, le plus difficile à ser

aussi. Les abonnés seraient heureux d'être appelés à juger par eux-mêmes des résultats obtenus.

— Il y a, nous dit notre interlocuteur, une impossibilité matérielle à tenter des essais à Paris. Nous troublerions pendant des semaines un réseau extrêmement compliqué. Nous risquerions de couper pendant un temps indéterminé les communications de tout un quartier. Voyez vous la Bourse ou le Croissant, ou le Sentier, ou même Ménilmontant ou Grenelle sans téléphone?

Aussi avons-nous dû, avant de commencer, chercher les points où l'essai était le plus facile, par suite des conditions locales de l'installation téléphonique.

Que les Parisiens fassent encore une fois crédit de leur patience à nos ingénieurs. Si l'expérience réussit, on se préoccupera tout de suite de leur en procurer les avantages. Si elle échoue, ils n'en auront nullement subi les inconvénients.

Paul Birault.

(*L'Action.*)

⁂

T. S. F.

Les brevets Marconi à la troisième Chambre.

Un gros procès d'ordre scientifique et industriel vient de se dérouler devant la troisième Chambre du tribunal civil de la Seine.

Etaient parties : d'une part, la Compagnie Marconi, acquéreur d'un brevet pris en 1900 par le commandeur Marconi, le célèbre inventeur italien; d'autre part, la Société française radioélectrique, la Compagnie générale radiotélégraphique et la Société des transports maritimes à vapeur, poursuivies en contrefaçon de ce brevet.

A l'appui de sa revendication, la Compagnie Marconi faisait valoir que le brevet, intitulé modestement par Marconi « brevet pour divers perfectionnements concernant la télégraphie s fil », avait en fait, en réalisant pour la première fois l'accord poste émetteur des ondes radioélectriques et du poste récepte permis la transmission de la pensée humaine à travers l'éth des centaines et des milliers de kilomètres. Elle se faisait f de démontrer que les dispositifs, grâce auxquels cet acc cette « syntonie » était obtenue, constituaient la base nécess de tout système pratique de T. S. F. et se retrouvaient dans appareils utilisés par les sociétés défenderesses.

Me Edmond Seligmann qui, on se le rappelle, a déjà fait mettre par le tribunal la revendication des frères Wright, inv teurs de l'aéroplane, a présenté celle de l'inventeur Marconi a son habituelle autorité. Me Taillefer, Me Sarraute et Me Tra plaidaient pour les défendeurs.

La troisième Chambre, présidée par M. Bonjean, a rendu jugement dont la lecture n'a pas duré moins de deux heure quart. L'exposé des motifs se divise en trois parties.

Dans la première, M. Bonjean fait un rapide historique d télégraphie sans fil, rend hommage au génie scientifique de M coni et précise l'importance de ses découvertes en matière T. S. F.

Dans une seconde partie, le jugement examine la valeur arguments présentés par les défendeurs, et tendant à trouver antériorités dans les travaux de MM. Braun, Lodge, Tesla et cretet : il établit l'inexistence de ces antériorités.

Enfin, il déclare que les appareils utilisés par les sociétés fenderesses sont bien, malgré les différences soulignées par le avocats, des contrefaçons de l'appareil Marconi.

Le dispositif du jugement proclame la validité du brevet M coni et fait défense à ces sociétés de continuer la contrefa Il ordonne, en outre, la confiscation et la destruction en t lieux de leurs appareils, et les condamne à des dommages-in rêts à fixer par état. Enfin, il ordonne l'insertion des cond nations prononcées dans les journaux français et étrangers.

nsi la Compagnie Marconi triomphe en France comme elle triomphé en Angleterre, en Amérique et en Allemagne, où roits avaient été également sanctionnés par les tribunaux. *muniqué.*)

⁂

T. S. F.

nouvel appareil Marconi permet de connaître la ection des signaux enregistrés par les stations lio-télégraphiques.

rconi, avec le concours des savants qu'il a réunis autour i, vient de mettre au point un nouvel appareil qui aura conséquences d'augmenter encore les garanties de sécurité d des navires.

, en effet, trouvé le moyen de déterminer la direction e des signaux reçus par toute station munie de ce système. ppareil est des plus simples : il se compose extérieurement s aériens formant deux triangles disposés à angle droit par rapport à l'autre.

base de ces triangles est reliée par un fil à un appareil dans la cabine de l'opérateur de T. S. F. et appelé « radio-nètre ».

« radiogonomètre » se compose d'une petite boîte en bois, partie supérieure de laquelle est fixée une aiguille tour-sur un cadran, au moyen d'une molette à main.

sque l'opérateur entend un signal, il tourne d'abord à e l'aiguille de l'appareil. L'audition des signaux devient de moins en moins distincte, pendant la révolution de ille, jusqu'à cesser d'être perceptible. L'opérateur note le point du cadran où l'audition a cessé. Il tourne ensuite ille à gauche. Le signal est à nouveau perçu jusqu'à ce l'audition décroisse progressivement, pour cesser enfin perçue.

Entre les deux points extrêmes marqués sur le cadran, il y a eu un moment où l'audition a été particulièrement intense. C'est celui auquel l'aiguille a occupé une position médiane, par rapport à ces deux points.

Cette position médiane indique précisément la direction du poste d'où l'on reçoit les signaux.

On voit immédiatement quels services peut rendre une telle invention, de combien d'applications elle est pratiquement susceptible. Elle permettra aux navires en détresse de guider par leurs signaux répétés les navires qui les auront reçus et accourront à leur appel sans perdre de temps.

La Compagnie française, maritime et coloniale de T. S. F., Société française qui, comme on le sait, détient et exploite en France les licences des brevets Marconi, se trouve, en vertu même des contrats qu'elle a passés, en mesure de fabriquer et de fournir aux navires français le nouvel appareil.

Il n'est pas douteux que cet appareil soit universellement adopté.

⁂

« The Electrician » Electrical trades'Directory and Handbook (1913) (*Annuaire et Manuel de l'Industrie électrique*).

Cet utile Annuaire va entrer dans la 31e année de sa publication, et, comme par le passé, on a apporté les meilleurs soins à la rédaction de l'édition de 1913.

Cette édition ne le cédera en rien aux précédentes quant au choix judicieux des matières. Le caractère du livre sera le même, et il serait inutile d'en rappeler la disposition si ce n'était spécialement à l'intention des maisons qui ne sont pas encore au nombre des souscripteurs.

En effet, il convient de faire remarquer tout spécialement à ces maisons que cet Annuaire n'est pas uniquement un recueil

d'adresses, mais qu'il est précédé d'un manuel dans lequel est condensée une série de renseignements d'une utilité incontestable à toute personne s'occupant d'électricité, qu'il s'agisse de l'ingénieur et de l'industriel, ou de maisons se livrant à l'exportation et à l'importation. C'est dire que l'on y a fait aussi bien la part des connaissances purement techniques que des données rentrant plutôt dans le domaine commercial. Les uns et les autres y trouveront ce qui les intéresse plus particulièrement, savoir : la revue de l'année technique; le résumé des lois concernant l'éclairage et la traction électriques en Grande-Bretagne; les prescriptions de sécurité en vigueur dans différents pays; les formalités à remplir pour l'obtention de brevets; des tables métriques, de conversion; la liste complète des sociétés anonymes anglaises traitant d'électricité, avec la composition de leur conseil d'administration, l'indication (basée sur données officielles) de leur capital nominal et versé, des dividendes payés pour les derniers exercices; la table des droits de douane prélevés par les différents pays et colonies sur le matériel électrique, etc., etc , pour ne citer qu'une faible partie du contenu de ce Manuel.

Le bottin, qui forme la seconde partie de l'ouvrage, donne la liste :

a) Par ordre alphabétique, *b*) par ordre de profession, des personnes, maisons et sociétés de tous pays qui sont en rapport avec la branche électrique. Afin de faciliter les recherches, on a divisé le bottin en 6 sections :

I. La Grande-Bretagne. — II. Les Colonies britanniques. — III. Le Continent d'Europe. — IV. L'Asie et l'Afrique. — V. Les Etats-Unis. — VI. L'Amérique centrale et du Sud.

La tranche de chacune de ces sections est de couleur différente.

Les critiques favorables émises par la presse et par diverses autorités techniques donnent la conviction que cet Annuaire est un ouvrage qui sera fréquemment un précieux collaborateur pour l'ingénieur, de même que pour le constructeur-électricien et le fabricant d'articles électro-techniques désirant étendre ses relations, non seulement avec la Grande-Bretagne et ses Colonies, mais avec les nombreux pays du monde où les application[s] de l'électricité ont devant elles un champ d'activité si vaste.

SOUSCRIPTION. — L'Annuaire forme un volume d'envi[ron] 2000 pages, solidement relié, et dont le contenu est réperto[rié] avec soin.

En souscription, le prix est de 10 fr. 65, port non comp[ris]. Après publication, le prix de l'exemplaire sera porté à 18 fr[s].

Publication de l'*Electrician* de Londres.

Geo. Tucker, éditeur, 1-3, Salisbury Court, Fleet St[reet], Londres E. C.

*
**

Les nouvelles unités métriques.

LES VŒUX DE LA CHAMBRE DE COMMERCE DE PARIS

La Chambre de commerce de Paris vient, on le sait, d'étud[ier] sur la demande du ministre du commerce, les modificat[ions] qu'il conviendrait d'apporter à la législation actuelle des p[oids] et mesures.

Il s'agissait de compléter le système métrique en créan[t les] nouvelles unités que rend nécessaires le développement d[e la] science moderne, telles que les unités de force, de chaleur[,] lumière, d'électricité, etc , qui, au même titre que les unité[s de] longueur, de surface ou de volume, constituent des élém[ents] d'après lesquels s'établit le prix de vente d'un produit

Le rapporteur propose à la Chambre de commerce d'ém[ettre] les vœux suivants :

Que les unités de force, chaleur, lumière, électricité, [...] soient déterminées par la loi après entente internationale;

Que soient remis en vigueur, dans leur esprit et dans [leur] texte, les articles 19, 20 et 38 de l'ordonnance du 17 avril 1[...] afin que la vérification annuelle des instruments de mesu[re et] des poids se fasse au domicile des commerçants, et que la [...] B soit revisée;

Que soient seuls soumis à la vérification et au contrôle act[...]

appareils de mesure qui sont destinés à des transactions mmerciales;

Que les enregistreurs de distance et les compteurs horo-kilométriques soient soumis à la vérification;

Que cette vérification ne soit pas appliquée aux compteurs au, de gaz et d'électricité;

Qu'il soit créé, dans un certain nombre de régions, des laboratoires officiels, où pourraient être effectuées toutes les opérations contrôle des appareils de pesage ou de mesure demandées r le public;

Que, pour rendre plus libéral le régime des nombreux appareils d'usine servant à la conduite des fabrications, soient seuls mis à un poinçonnage spécial, caractère d'une plus grande érance en ce qui concerne leur précision, ceux pouvant servir entuellement de mesures à l'égard des tiers;

Que soit tolérée la détention des mesures étrangères pour les soins du commerce d'exportation, étant entendu que ces mesures ne pourront servir qu'aux produits destinés à la vente à ranger.

***

COMPAGNIE FRANÇAISE DE TRAMWAYS
(INDO-CHINE)

Société anonyme française constituée le 14 février 1890, pour durée de 50 ans, ayant son siège à Paris, 3, rue de Stocolm, et pour objet la construction et l'exploitation de tramways en Indo-Chine. Capital : 1 million de francs divisé en 0 actions de 500 francs entièrement libérées.

Bilan au 31 décembre 1911.

Actif : Premier établissement, 602 848 fr. 97; immeubles et es, 960 000 fr.; matériel et outillage, 642 616 fr. 09; caisse et nques, 1 212 583 fr. 59; portefeuille, 25 382 francs; approvisionnements et travaux en cours, 145 672 fr. 84; débiteurs divers, 345 fr. 44. — Total : 3 602 448 fr. 93.

Passif : Capital, 878 000 fr.; obligations, 4 1/2 0/0, 1 966 000 fr.; créditeurs divers, 76 055 fr. 56; réserves, 426 804 fr. 09; profits et pertes, 225 589 fr. 28. — Total : 3 602 448 fr. 93.

Au 1er janvier 1912, il restait en circulation 1932 obligations 4 1/2 0/0 sur 2300 émises en 1904, amortissables par tirage au sort au rachat en bourse jusqu'en 1929, produisant un intérêt annuel de 22 fr. 50, payable par moitié les 1er avril et 1er octobre et 2000 obligations 4 1/2 0/0 sur 2000 émises en 1911, amortissables par tirage au sort au rachat en bourse jusqu'en 1948, produisant un intérêt annuel de 22 fr. 50, payable par moitié les 1er février et 1er août.

Le conseil a droit à 10 0/0 du solde des bénéfices, après la réserve légale, l'amortissement du capital social, l'intérêt à 6 0/0 aux actions non amorties et les réserves votées par l'assemblée.

L'apporteur a reçu 10 000 fr. en espèces.

Les assemblées générales ont lieu à Paris, dans le 1er semestre, par un avis inséré 20 jours à l'avance dans deux journaux d'annonces légales de Paris.

Suivant délibération de l'assemblée générale extraordinaire du 12 décembre 1912, la Société est autorisée à augmenter son capital de 1 million et demi de francs, par la création de 3000 actions nouvelles de 500 francs chacune. Le Conseil, en sa séance du 12 décembre 1912, a décidé l'émission d'une première tranche de 500 000 francs, soit 1000 actions.

Le montant du capital nominal des actions nouvelles sera payable un quart lors de la souscription et le surplus aux époques qui seront fixées par le Conseil. Elles seront offertes avec une prime de 150 francs. En conséquence, le prix d'émission est fixé à 650 francs.

Les actionnaires actuels ont un droit de souscription irréductible, à raison d'une action nouvelle pour deux actions anciennes. Tous pouvoirs sont donnés au Conseil d'administration pour réaliser cette augmentation.

L'administrateur délégué :
MAURICE ALLAIN.



ÉNERGIE ÉLECTRIQUE DU LITTORAL MÉDITERRANÉEN

Société anonyme française au capital de 38 000 000 de francs. — Siège social à Paris, 3, rue Moncey.

Insertion antérieure : *Bulletin* du 20 juin 1910.

L'assemblée générale extraordinaire du 15 juin 1910 a autorisé le Conseil d'administration à émettre au fur et à mesure des besoins, 20 000 obligations de 500 francs, sur lesquelles 12 000 ont été déjà émises par décision du Conseil d'administration du 15 juin 1910.

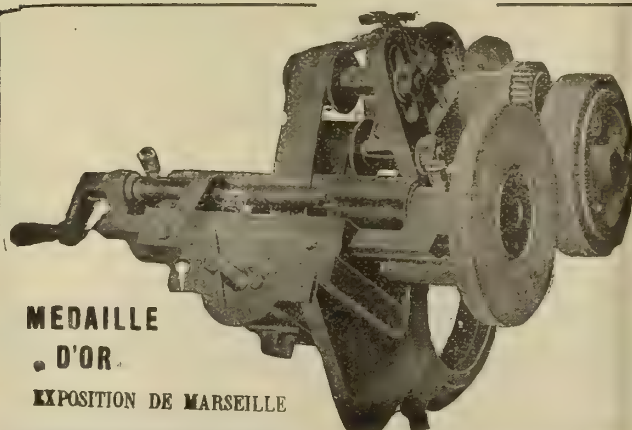
La présente publication est faite en vue de l'émission des 8000 dernières obligations. Ces 8000 obligations font suite aux obligations 5 0/0 existant actuellement et rapporteront comme elles 25 francs par an, sous déduction des impôts, payables les 1er janvier et 1er juillet de chaque année; amortissables comme elles, d'ici le 1er janvier 1955, suivant tirages ayant lieu les 1er juin et 1er décembre de chaque année pour remboursement les 1er janvier et 1er juillet et avec faculté de remboursement par anticipation sous préavis de trois mois. Ces obligations, comme les précédentes, sont garanties par l'actif de la société.

Bilan au 31 décembre 1911.

Actif : Frais de constitution, 1 franc; frais de premier établissement, 1 franc; frais d'études, 1 franc; dépenses d'installations, 59 726 772 fr. 78; forces motrices des Alpes-Maritimes, 3 millions 623 510 fr. 30 ; Haute-Durance et Nartuby, 4 201 130 fr. 8 mobilier et outillage, 1 franc; matériel en location, 168 600 f approvisionnements, 1 127 478 fr. 22; caisses, comptes coura et reports, 2 059 493 fr. 48 ; factures à recouvrer, 726 419 fr. débiteurs divers, 2 430 155 fr. 47 ; impôts sur actions à recouvr 104 963 fr. 53; portefeuille, 2 221 503 francs; comptes d'ordre divers, 76 743 fr. 44; prime de remboursement et frais d'émission des obligations, 3 386 039 fr. 05. — Total de l'actif : 79 millions 852 814 fr. 03.

Passif : Capital, 76 000 actions de 500 francs. = 38 000 000 f obligations, 74 300 obligations de 500 francs. = 37 150 000 fran à déduire, 2093 obligations amorties = 1 046 500 francs 36 103 500 francs; réserve légale = 223 142 fr. 40; fonds d'amortissement du capital = 225 000 francs; réserve d'amortisseme par remboursement d'obligations = 945 456 fr. 70 = 1 milli 393 599 fr. 50; provision pour frais exceptionnels de vapeur de grosses réparations, 450 000 francs; créditeurs divers, 1 million 215 249 fr. 94; avances sur travaux (tramways départementaux des A.-M.), 155 426 fr. 23; coupons à payer et obligation rembourser : coupons d'actions = 30 129 fr. 35; coupons d'obligations échus = 12 294 fr. 03; coupons d'obligations échéant 1er janvier 1912, 715 018 fr. 23; obligations à rembours 42 828 fr. 78 = 800 270 fr. 39; comptes d'ordre et dive 75 736 fr. 03; profits et pertes, 1 659 031 fr 94. — Total passif : 79 852 814 fr. 03.

Le Président du Conseil d'administration,
Ch. Burrell.



NS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

HIVER 1912-1913

RELATIONS RAPIDES

ENTRE

RIS & L'ITALIE, par le Mont-Cenis

Express quotidiens (voitures de 1re et 2e classes à inter-ation) Paris, Turin, Gênes, Pise, Rome et Naples, à l'aller retour.

r : Départ de Paris : 8 h. 20 (V.-R. Paris-Dijon, 1re et 2e cl. Turin); 14 h. 20 (V.-L. 1re cl. Paris-Florence, 1re et 2e cl. Rome); 22 h. 15 (V.-R. Modane-Turin; L.-S. Paris-Turin; 2e cl. Calais-Turin, V.-L. 1re et 2e cl. Paris-Rome).

ur : Départ de Rome 23 h. 55 (V.-L. Rome-Paris; 1re et Turin-Paris; V.-R. Turin-Chambéry) 4 h. 20 (1re et 2e cl. Paris et Turin-Boulogne; V.-L. Florence-Paris; L.-S. Turin-V.-R. Rome-Pise et Dijon-Paris); 13 h. 45 (1re et 2e cl. et Turin à Paris; V.-R. Dijon-Paris). Arrivée à Paris : 5, 14 h. 25, 23 h.

Train de luxe « PARIS-ROME » (Wagons-lits, wagon-rant. Voiture directe de ou pour Florence) desservant s-Bains.

Aller : Départ de Paris : 14 h. 10, les lundis, jeudis et samedis pour Rome, du **2 décembre** au **31 janvier**, tous les jours, du **1er février** au **12 mai** ; les lundis, jeudis et samedis, pour Naples, du **2 décembre** au **12 mai inclus** ; les jeudis et samedis, pour Palerme, du **2 janvier** au **26 avril inclus** ; les lundis, pour Taormina, du **6 janvier** au **21 avril inclus**.

Retour : Les lundis, mercredis et samedis au départ de Naples, du **4 décembre** au **14 mai** ; les lundis, mercredis et samedis, au départ de Rome, du **4 décembre** au **2 février inclus**, tous les jours, du **3 février** au **14 mai** ; les dimanches et mardis, au départ de Palerme, du **5 janvier** au **29 avril inclus** ; les vendredis, au départ de Taormina, du **10 janvier** au **28 avril inclus**. Arrivée à Paris : 14 h 40.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Relations entre Paris et l'Amérique du Sud.

Billets directs simples d'aller et retour, 1re classe, entre Paris Quai d'Orsay et Rio-de-Janeiro, Santos, Montevideo et Buenos-Ayres (viâ Bordeaux ou Lisbonne) ou réciproquement.

Faculté d'embarquement à Bordeaux ou à Lisbonne.

Durée de validité : *a*) des billets simples, 4 mois; *b*) des billets d'aller et retour, 1 an. Faculté de prolongation pour les billets aller et retour. Enregistrement direct des bagages pour les par-

cours par fer. Faculté d'arrêt tant en France qu'en Espagne et en Portugal à un certain nombre de points.

Délivrance des billets : bureau des Passages de la Cie des Messageries Maritimes, 14, boulevard de la Madeleine, Paris.

Nota. — Il est délivré également par les Messageries Maritimes au départ de Paris, Bordeaux ou Lisbonne, des billets de passage à destination du Chili (Santiago et Valparaiso) et vice-versâ, trajet en chemin de fer par la Cordillère des Andes.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

HIVER 1912-1913

RELATIONS RAPIDES

ENTRE PARIS ET L'ESPAGNE

Aller :

Départ de Paris : 9 h. 15 (1re et 2e cl., V.-R Paris-Tarascon); 14 h. 30 (1re et 2e cl., fauteuils-lits, 1re cl. Paris-Cette); 19 h. (1re, 2e et 3e cl.); 21 h. (1re cl. L.-S. Paris-Port-Bou).

Arrivée à Barcelone (1) : 7 h. 53, 15 h. 40, 19 h. 32.

Retour :

Départ de Barcelone (1) : 5 h. (1re, 2e et 3e cl.); 10 h. (1re cl., L.-S. Cerbère à Paris); 18 h. 51 (1re et 2e cl., F.-L., 1re cl. Cerbère à Paris).

Arrivée à Paris : 10 h. 20, 8 h , 18 h. 10.

(1) Heure de l'Europe occidentale.

CHEMIN DE FER DU NORD

SERVICES RAPIDES ENTRE PARIS, L'ANGLETERR[illegible] LA BELGIQUE, LA HOLLANDE, L'ALLEMAGNE, LA RUSSIE, LE DANEMARK, LA SUÈDE & LA NORVÈ[illegible]

PARIS-NORD A LONDRES

viâ Calais ou Boulogne.

Cinq services rapides quotidiens dans chaque sens.

VOIE LA PLUS RAPIDE :

Trajet en 6 h. 45 — Traversée maritime en 1 heure.

PRIX DES PLACES (droits de ports compris) :

		1re cl.	2e cl.	3e cl.
Billets simples, valables 7 jours :	viâ Boulogne-Folkestone	62,50	43,35	[illegible]
	viâ Calais-Douvres	70,80	49,55	[illegible]
Billets d'aller et retour valables 1 mois :	viâ Boulogne-Folkestone	109,85	78,80	[illegible]
	viâ Boulogne-Folkestone ou Calais-Douvres	119,75	87,35	[illegible]
Billets d'aller et retour valables 2 mois :	viâ Boulogne-Folkestone ou Calais-Douvres	136,60	95,70	[illegible]

Le coupon de retour des billets d'un mois peut être pro[illegible] d'un mois moyennant supplément.

Bagages : 25 kilos transportés gratuitement.

La gare de Paris-Nord distribue en outre, conjointement [illegible] des billets à destination de Londres, des billets de Londre[illegible]

rentes stations de l'Angleterre desservies par les chemins de nglais.

press sur BRUXELLES.	Trajet	en 3 h. 55
— sur LA HAYE.	—	en 7 h. 30
et AMSTERDAM.	—	en 8 h. 30
— sur FRANCFORT-SUR-MEIN.	—	eu 12 h.
— sur COLOGNE.	—	en 7 h. 29
— sur HAMBOURG.	—	en 15 h. 19
— sur BERLIN.	—	en 15 h. 31
— sur SAINT-PETERSBOURG.	—	en 50 h.
par le Nord-express bi-hebdomadaire.	—	en 45 h.
— sur MOSCOU.	—	en 60 h.
par le Nord-express hebdomadaire.	—	en 53 h.
— sur COPENHAGUE.	—	en 26 h.
sur STOCKHOLM.	—	en 43 h.
sur CHRISTIANIA.	—	en 49 h.

ur renseignements précis, s'adresser aux gares et bureaux ille de la Compagnie.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

SAISON D'HIVER A CHAMONIX

SPORTS D'HIVER

ain express de nuit, 1re et 2e classes.

LLER : (du **22 décembre** au **11 février inclus**).
part de Paris, 22 h. 15; arrivée à Chamonix, 10 h 48. Lits-
de Paris au Fayet-St-Gervais.

TOUR : (du **23 décembre** au **12 février inclus**).
part de Chamonix, 17 h.; Arrivée à Paris, 6 h. 45. Lits-
du Fayet-St-Gervais à Paris.

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

PARIS A LONDRES

viâ ROUEN, DIEPPE et NEWHAVEN par la GARE SAINT-LAZARE

Services rapides tous les jours et toute l'année
(Dimanches et Fêtes compris)

Départs de Paris-Saint-Lazare : à 10 h. 15 matin (1re et 2e cl.) et à 9 h. soir 1re, 2e et 3e cl.).

Départs de Londres : Victoria (Cie de Brighton) à 10 h. matin (1re et 2e cl.) et à 8 h. 45 soir (1re, 2e et 3e cl.). — London-Bridge à 9 h. 50 matin (9 h. 25 le dimanche) (1re et 2e cl.) et à 8 h. 45 soir (1re, 2e et 3e cl.).

Voie la plus pittoresque et la plus économique.

Billets simples valables 7 jours : 1re cl., 48 fr. 25, — 2e cl. 35 fr., — 3e cl., 23 fr. 25.

Billets d'aller et retour valables un mois : 1re cl., 82 fr. 75; — 2e cl., 58 fr. 75; — 3e cl., 41 fr. 50.

Ces billets donnent le droit de s'arrêter, sans supplément de prix, à toutes les gares situées sur le parcours, ainsi qu'à Brighton.

Les trains du service de jour entre Paris et Dieppe et *vice versa* comportent des voitures de 1re cl. et de 2e cl. à couloir avec W.-C. et toilette ainsi qu'un wagon-restaurant; ceux du service de nuit comportent des voitures à couloir des trois classes avec W.-C et toilette. Une des voitures de 1re classe à couloir des trains de nuit comporte des compartiments à couchettes (supplément de 5 fr. par place); les couchettes peuvent être retenues à l'avance aux gares de Paris et de Dieppe moyennant une surtaxe de 1 fr. par couchette.

COURS DES MÉTAUX BRUTS

Les prix des métaux ci-après sont la reproduction du prix courant légal (cote officielle hebdomadaire) des marchan-s en gros sur la place de Paris, rédigés par les courtiers assermentés au tribunal de la Seine :

A L'ACQUITTÉ	1912		COURS de la semaine correspondante	
	4 janvier	28 décembre	1912	1911
Les 100 kilogr.	francs.	francs.	francs.	francs.
vre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, arques ordinaires, liv. Havre	199 75	198 50	164 »	149 »
vre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, emières marques, liv. Havre	202 25	201 »	165 75	150 75
vre en lingots et plaques de laminage, liv. Havre ou Rouen	214 »	214 »	173 »	154 75
vre en lingots propre au laiton, liv. Havre ou Rouen	214 »	214 »	173 »	154 75
vre en cathodes, liv. Havre ou Rouen	214 »	214 »	173 »	154 75
vre minerai de Corocoro, liv. Havre	198 50	197 »	164 »	147 75
n Banca, liv. Havre ou Paris	611 50	609 50	522 »	473 75
n Billiton, liv. Havre	609 »	602 »	519 »	469 25
n détroits, liv. Havre	612 50	M	520 »	471 »
n anglais de Cornouailles, liv. Paris	601 »	599 »	515 »	454 78
mb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Havre ou Rouen	52 75	53 50	45 75	39 »
mb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Paris	53 25	54 »	46 25	39 75
c de Silésie, liv. Havre	76 »	76 »	76 »	68 25
c autres bonnes marques, liv. Havre	72 50	72 50	74 »	66 »
c autres bonnes marques, liv. Paris	72 50	72 50	74 50	65 50

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

STATIONS HIVERNALES (Nice, Cannes, Menton, etc.).

Des trains rapides et de luxe, composés de confortables voitures à bogies, desservent pendant l'hiver les stations du littoral.

Paris-la Côte d'Azur en 13 heures par train extra-rapide de nuit ou par le train Côte d'Azur rapide (1re classe. — (Voir les indicateurs pour les périodes de mise en marche).

Billets d'aller et retour collectifs de 1re, 2e et 3e classes, valables 33 jours, délivrés du **15 Octobre au 15 Mai**, dans toutes les gares P.-L.-M. aux familles d'au moins trois personnes, pour : **Cassis, La Ciotat, Saint-Cyr-la-Cadière, Bandol, Ollioules-Sanary, La Seyne-Tamaris-sur-Mer, Toulon, Hyères** et toutes les gares situées entre **Saint-Raphaël-Valescure, Grasse, Nice et Menton** inclusivement.

Minimum de parcours simple : 150 kilomètres.

PRIX : Les deux premières personnes paient le plein tarif, la troisième personne bénéficie d'une réduction de 50 0/0, la quatrième et chacune des suivantes d'une réduction de 75 0/0.

Faculté de prolongation de une ou plusieurs périodes de quinze jours, moyennant un supplément de 10 0/0 du prix du billet pour chaque période.

Arrêts facultatifs.

Demander les billets quatre jours à l'avance à la gare de départ.

Nota. — Il est également délivré, dans les mêmes conditions, des billets d'aller et retour de toutes gares P.-L.-M. aux stations hivernales des Chemins de fer du Sud de la France (Le Lavandon, Cavalaire, Saint-Tropez, etc.).

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

PARIS-BARCELONE EXPRESS

Nouveau service rapide de luxe quotidien entre Paris-Quai d'Orsay, Orléans, Limoges, Toulouse, Carcassonne, Narbonne, Perpignan et Barcelone.

En vue de donner de nouvelles commodités aux voyageurs empruntant la voie Limoges, Toulouse, Narbonne entre Paris Quai d'Orsay et Barcelone, les Compagnies d'Orléans, du Midi, de Madrid-Saragosse Alicante et des Wagons-Lits ont établi un nouveau service rapide de luxe quotidien qui fonctionnera dans les conditions ci-après :

A l'Aller : Départ de Paris-Quai d'Orsay à 19 heures, de Limoges à 0 h. 58. Arrivée à Toulouse à 6 heures, à Narbonne à 9 h. 04, à Port-Bou à 11 h. 38, à Barcelone à 15 h. 40.

Au Retour : Départ de Barcelone à 14 h. 16, de Cerbère à 18 h. 30, de Narbonne à 20 h. 33, de Toulouse à 23 h. 37, de Limoges à 4 h. 47. Arrivée à Paris-Quai d'Orsay à 10 h. 41.

Wagons-lits comportant des salons-lits à 3 lits, des compartiments à 2 lits et des couchettes entre Paris-Quai d'Orsay et Port-Bou et entre Cerbère et Paris-Quai d'Orsay.

Wagons-salons de la Compagnie Internationale des Wagons-Lits sur le parcours espagnol.

Wagon-restaurant de Paris aux Aubrais, de Toulouse à Narbonne, de Port-Bou à Barcelone et de Cerbère à Toulouse.

Sur le parcours français entre Paris-Quai d'Orsay et Port-Bou d'une part, Cerbère et Paris-Quai d'Orsay, d'autre part, le train rapide comprend également de grandes voitures à couloir des trois classes.

HEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

SERVICES DIRECTS

NTRE PARIS ET L'ALGÉRIE, LA TUNISIE ET MALTE VIA MARSEILLE

Pendant la saison d'hiver, Paris et Marseille sont reliés par es trains rapides et de luxe composés de confortables voitures bogies. — Trajet rapide de Paris à Marseille en 10 h. 1/2 par train « Côte d'Azur rapide » (1re classe) (Voir les indicateurs our les périodes de mise en marche).

BILLETS SIMPLES VALABLES 15 JOURS

De Paris aux ports ci-après ou vice-versa	Prix par les paquebots				
	1° de la Cie générale Transatlantique		2° de la Cie de navigation mixte (Touache)		
	1re cl.	2e cl.	1re cl.	2e cl.	3e cl.
lger, Tunis (direct) . .	196	137	176	120	72
izerte, Bône, Bougie, Philippeville et Tunis, vià Bizerte	177	124	»	»	»
ône, Philippeville. . .	»	»	176	120	72
ran.	186	130	161	108	65
alte (La Valette) . . .	247	174	»	»	»

Ces prix comprennent la nourriture à bord des paquebots.

Arrêts facultatifs sur le réseau P.-L.-M. à toutes les gares de itinéraire. Franchise de bagages de 30 kilos en chemin de fer t, sur les paquebots, de 100 kilos en 1re classe, de 60 kilos en e classe et de 30 kilos en 3e classe. — Enregistrement direct es bagages de Paris aux ports algériens et tunisiens.

Délivrance des billets à Paris : à la gare de Paris-P.-L.-M., au bureau des passages de la Compagnie générale Transatlantique, 6, rue Auber, et à l'Agence de la Compagnie de navigation mixte (Touache), chez M. Desbois, 9, rue de Rome.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

RELATIONS DIRECTES

ENTRE PARIS-QUAI D'ORSAY ET L'AMÉRIQUE DU SUD VIA BORDEAUX OU LISBONNE

par service combiné entre les Chemins de fer français d'Orléans et du Midi, ceux intéressés d'Espagne et du Portugal et la Compagnie de Navigation Sud-Atlantique.

Billets simples et d'aller et retour 1re classe (chemin de fer et paquebots) entre Paris-Quai d'Orsay et Rio-de-Janeiro, Montevideo et Buenos-Ayres.

Faculté d'embarquement ou de débarquement à Bordeaux ou à Lisbonne.

Durée de validité : (*a*) des billets simples, 4 mois ; (*b*) des billets d'aller et retour, un an. Faculté de prolongation pour les billets aller et retour.

Enregistrement direct des bagages pour les parcours par fer.

Faculté d'arrêt tant en France qu'en Espagne et en Portugal, à un certain nombre de points.

La délivrance des billets a lieu exclusivement au bureau des passages de la Compagnie de Navigation Sud-Atlantique, 2, rue Halévy, à Paris, ou dans les ports de l'Amérique du Sud, par les Agents de cette Compagnie.

MISE AU CONCOURS

En suite de démission honorable du titulaire, le Conseil communal de la Chaux-de-Fonds (Suisse) met au concours le poste

D'INGÉNIEUR DU SERVICE DE L'ÉLECTRICITÉ.

Le cahier des charges peut être obtenu au secrétariat de la Direction des services industriels.

Entrée en fonctions. Traitement initial : 6000 francs.

Les offres avec pièces à l'appui doivent parvenir à la Direction des services industriels jusqu'au 28 *janvier* 1913.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

L'AGENDA P.-L.-M. 1913

vient de faire son apparition. C'est un document des plus intéressants, édité avec un soin tout particulier qui en fait une véritable publication de luxe.

Il renferme, cette année, des articles tout à fait remarquables de G. Eiffel, G. d'Esparbès, H. Ferrand, L.-J. Gras, M. Le Roux, F. Mistral, N. Ségur et du regretté Paul Mariéton ; des nouvelles de G. Courteline, Commandant Driant, Franc-Nohain, Willy ; des illustrations de Marcel Capy, Henriot, H.-D. Naurac, Benjamin Rabier, etc. .., une série de cartes postales détachables, de nombreuses illustrations en simili-gravure et à la plume ; il contient aussi de magnifiques hors-textes en couleurs et en simili-gravure...., et, enfin, une valse lente pour piano **« Sur la Méditerranée »**, écrite spécialement pour l'Agenda par le compositeur Maurice Pesse.

L'Agenda P.-L.-M. est en vente, au prix de 1 fr. 50, à la gare de Paris-Lyon (Bureau de renseignements et Bibliothèques) ; dans les bureaux succursales, bibliothèques et gares du réseau P.-L.-M.; il est aussi envoyé par la poste, sur demande adressée au service de la publicité de la Cie P.-L.-M., 20, boulevard Diderot, à Paris, et accompagnée de 2 francs (mandat-poste ou timbres) pour les envois à destination de la France, et de 2 fr. 50 (mandat-poste international) pour ceux à destination de l'étranger. On le trouve également au rayon de la papeterie des Grands magasins du Bon Marché, du Louvre, du Printemps, des Galeries Lafayette et des Trois Quartiers, à Paris.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

L'HIVER AUX PLAGES NANTAISES

Les plages Nantaises si fréquentées l'été sont aussi de délicieux séjours d'hiver par la douceur de leur climat.

En vue de faciliter l'hivernage dans ces stations, la Compagnie d'Orléans délivrera à titre d'essai, du **1er novembre 1912** jusqu'au **mercredi précédant la Fête des Rameaux 1913**, aux familles d'au moins 3 personnes, des billets d'aller et retour collectifs à prix réduits dits « Billets d'hivernage ».

Ces billets sont délivrés sous condition d'un parcours d'au moins 150 kilomètres (aller et retour) de toute gare du réseau d'Orléans pour les stations comprises entre Pornichet (inclus) et le Croisic (inclus).

Leur validité est de deux mois, non compris le jour de départ, avec faculté de prolongation d'un mois moyennant un supplément de 10 0/0 du prix primitif.

Trains rapides et express de jour et de nuit, voitures directes 1re, 2e et 3e classes, compartiments-couchettes, wagons-restaurant.

Gazette de L'Électricien

Informations.

MINISTÈRE DES FINANCES

DIRECTION GÉNÉRALE DES DOUANES

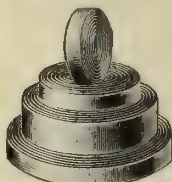
Classement des marchandises non dénommées au tarif d'entrée
(Art. 16 de la loi du 28 avril 1816).

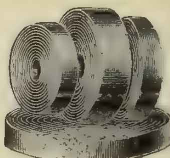
direction générale des douanes porte à la connaissance ersonnes intéressées les assimilations et classifications le relevé suit et qui, en ce qui concerne les assimila-, entreront en vigueur dans les délais fixés par l'ar-2 du décret du 5 novembre 1870, soit, à Paris, un jour franc après la publication du *Journal officiel* et, partout ailleurs, dans l'étendue de chaque arrondissement, un jour franc apr s l'arrivée au chef-lieu de l'arrondissement du journal qui les contient.

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être ressées à M. J.-A. MONTPELLIER, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

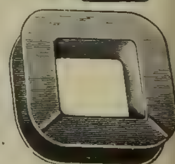
Désignation des marchandises.	Indication des articles du tarif avec lesquels les produits désignés ci- ont été classés et dont ils suivront le régime.
Appareils de service ou de sûreté pour turbines.	*Appareils de l'espèce pour machines à vapeur, etc.* Ne doivent en aucun cas être taxés sous le n° 533 *quin*-
Câbles en fil de fer ou d'acier de diamètres différents. . .	Les câbles de cette composition sont passibles de la afférente aux câbles formés des fils les plus imposé entrent dans leur fabrication. Toutefois, lorsque ces niers sont en proportion minime et n'ont pas une i tance supérieure à celles de simples accessoires (pas de 10 pour 100 du nombre total des fils ou de 5 pou du poids total, à l'option des intéressés), leur pré ne modifie pas le classement.
Limiteurs de courants (interrupteurs automatiques pour empêcher la consommation d'électricité au-dessus d'un forfait).	*Appareils électro-techniques* (n° 524 *bis*).
Nickel *ou* Nickel allié.	Il n'y a pas lieu de tenir compte de la minime propo d'argent qui peut être contenue naturellement dan métaux.
Parties de limiteurs de courants (pièces détachées d'interrupteurs automatiques pour empêcher la consommation d'électricité au-dessus d'un forfait).	*Pièces détachées d'appareils électro-techniques* (n° 536).
Pompes à mercure.	*Instruments pour laboratoires* (n° 634 *quater*).
Tiges en fer ou acier pour interrupteurs revêtues de papier ou de carton recouvert d'un enduit analogue aux compositions à base de micanite.	*Ouvrages en mica* (n° 620 *ter*).
Tôl·s en cuivre ou en laiton dorées ou argentées. . . .	*Cuivre doré laminé* (n° 221).
Tubes en fer ou acier, à ailettes ou autres.	*Tubes en fer ou acier*, selon l'espèce (n° 567).

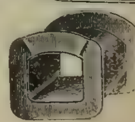




Presspan en bandes







Amiante

Perceuses Électriques

POUR TOUT USAGE



Perceuse à main.

MODÈLES TRANSPORTABLES ET FIXES

avec

Avertisseurs automatiques de surcharges

CATALOGUES ET TOUS RENSEIGNEMENTS ENVOYÉS SUR DEMANDE



Petit modèle à main avec avertisseur automatique de surcharges.

RICHARD HELLER

Constructeur-Électricien

PARIS — 18, 20 et 22, Cité Trévise

Ateliers, 3, Rue Saulnier

GRANDS PRIX

MARSEILLE 1908
BRUXELLES 1910
ROUBAIX. . . 1911



NOUVELLE LAMPE 16 bougies, 170 à 260 volts

— 10 — 90 à 139 —

LAMPES OSRAM DE HAUTE INTENSITÉ 0,8 watt PAR BOUGIE

Désignation des marchandises.	Indication des articles du tarif avec lesquels les produits désignés ci-c[ontre] ont été classés et dont ils suivront le régime.
Turbines à vapeur ou hydrauliques importées sans leur arbre.	A considérer comme *Appareils incomplets.*
Wagons de houille.	En cas d'excédent résultant de pesées par épreuves, il [y a] lieu de ne liquider l'excédent que sur les wagons v[éri]fiés, sauf à procéder au pesage intégral en cas de d[oute] sur l'exactitude des poids déclarés.

Association amicale des Ingénieurs Electriciens.

SÉANCE DU 24 DÉCEMBRE 1912

La séance est ouverte à 1 h. 20, sous la présidence de M. Eug. Sartiaux.

Sont présents :

MM. Armagnat, Augé, Armengaud, Bachelet, Bancelin, Benquet, Bergerot, Blondin, Bonvoisin, Bret, Brette, Brun, Cance fils, Chartier, Cluzeau, Cornetet, Croizier, Da, Delas, Diény, Desgranges, Deroy, Dutilh, Espir, Esbran, Garin, Giron, Gobert père, Guérin, Guillaume, Guillon, Guittard, Iliyne-Ber[...], Jacobsen, Kriéger, Lainnet, Monnier, Montpellier, L. Neu, P[...], Ravet, Rechniewski, René, Robert, Robida, Roger, Rou[...], Routin, Sack, de Saivre, Sartiaux, Soulier, Stugocki, Tour[...] (Ch.), et Weissmann.

Sont excusés :

MM. Baignères, Barbezat, Boury, Burgunder, Chauss[...], Cance père, Chaumat, Chéneaux, Gobert fils, Grille, Hen[...], Isbert, Leclanché, Lépine, Quantin, Schwarberg, L. Tourn[...]

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

M. le Président fait part du décès de M Pornon et expri[me à] sa famille les regrets et les condoléances de tous nos collè[gues].

Sont présentés comme membres titulaires :

MM. Iliovici (A.), ingénieur de la Société des perles électri[ques]



issmann, expert près la Cour d'appel de Paris, 118, rue Lerbe, Paris.

Présenté par MM. Sartiaux et Weissmann.

emaire (Henri), ingénieur, ancien élève de l'Ecole polytechne, expert près le tribunal de la Seine, 31, avenue de Neuilly, uilly.

Présenté par MM. Routin et Weissmann.

ignot, de la maison Bergmann, 30, place de la Madeleine, is.

Présenté par MM. Robert et Alb. Cance.

le Président fait savoir qu'il ne reste que treize cotisations retard pour l'année 1912.

le Président fait connaître la composition du bureau de la mbre syndicale des entrepreneurs et constructeurs électrins pour 1913.

résident honoraire : M. Burgunder.
résident : M. Cance fils.
ice-président : M Ph. Morand.
résorier : M. Bellanger.
ecrétaire : M. Caley.
ecrétaire-adjoint : M Albert Lépine.

le Président est heureux également de faire part de l'élecde M. Legouëz comme Membre de la Chambre de commerce Paris.

'Assemblée décide que la Fête du trois centième qui, en même temps, marquera le vingtième anniversaire de l'Association, aura lieu au Palais d'Orsay, le dimanche 26 janvier 1913.

Il y aura un déjeuner, au prix ordinaire, suivi d'une matinée, à laquelle seront conviés les femmes et les enfants des membres de l'Association, et admis des invités moyennant un prix d'entrée de 3 francs par personne.

Cette matinée comportera une partie artistique et récréative, un goûter et une petite sauterie avec distribution de jouets et d'accessoires de cotillon. Le Bureau est chargé sur ces bases, de l'organisation de la réunion.

Avant de lever la séance, qui est la dernière de l'année, M. le Président offre ses vœux les plus cordiaux à tous les membres présents et absents. Il est heureux de constater la prospérité et le développement de l'Association et il espère qu'ils se continueront pendant l'année 1913.

M. Robert a la parole et, au nom de tous, présente à M. Sartiaux les remerciements et bons souhaits sincères de tous ses collègues.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 1 h. 55.

Le Secrétaire général :
J. Guillaume.

DEMANDES D'EMPLOIS

O. — Ingénieur, ancien élève de l'École Polytechnique, ayant appartenu à une administration officielle et s'étant spécialement occupé de questions relatives aux applications de l'électricité, recherche une situation dans l'industrie électrique, soit comme directeur, chef de service, secrétaire général de société, etc.

J. M. — Ingénieur-électricien, bien au courant des installations mécaniques, électriques, frigorifiques, connaissant le dessin industriel et l'entretien d'usines, recherche une situation de directeur-adjoint pour la partie technique ou de chef de service dans une usine ou une exploitation industrielle.

J. B. — Ancien élève diplômé de l'institut de Grenoble, désire entrer dans un réseau d'exploitation électrique, a déjà dirigé de la construction électrique.

P. F. — Ancien élève du Laboratoire central d'électricité, s'est occupé d'installations et d'exploitation de machines, ex-ingénieur du service électrique d'une Cie de Tramways, etc., recherche une situation dans l'industrie électrique.

H. C. — Ingénieur électricien spécialisé depuis longtemps dans les questions d'ordre technique et d'enseignement d'électricité, désire occuper ses moments disponibles pour préparer des projets, faire des études et donner des conseils pratiques dans le cas d'applications industrielles de l'électricité.

M. R. — Représentant ayant grosse clientèle électrique, r cherche représentations maison 1er ordre. Au besoin inde niserait représentant ayant monopole et voulant se retir

P. S. — Ancien élève de l'Ecole polytechnique et de l'Ec supérieure d'électricité, recherche une situation da l'industrie électrique, exploitation, etc.

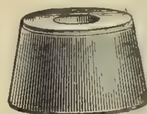
J. S. — Ingénieur ayant été pendant plusieurs années à la t d'ateliers de construction et d'études électriques, recherc une situation dans l'industrie électrique ou mécaniq soit comme dirigeant, soit comme exploitant, et tant point de vue technique que commercial.

Pour les demandes d'emploi ci-dessus, s'adresser l'Association amicale des ingénieurs-électriciens, 9, r d'Édimbourg, Paris, 8e.

SOCIÉTÉ ANONYME FRANÇAISE DYNAMO « FARELEC »

Siège social à Paris, 90, boulevard Ménilmontant. — Dur 30 ans.

Objet : Fabrication, achat, vente de dynamos pour éclaira d'automobiles et tous véhicules, et tous objets s'y rattachant.



tal : 75 000 francs divisé en 750 actions de 100 francs, dont ions de priorité et 250 actions ordinaires.

rts : M. O. Van Kerckhoven apporte son brevet français , son certificat de dépôt de brevet allemand n° 36 995, et t de prendre tous brevets étrangers. — M. L. Jaud apporte ntrats faits pour la mise en exploitation de l'invention us Il est attribué aux apporteurs 200 actions de priorité actions ordinaires.

bénéfices seront répartis : 5 0/0 à la réserve légale; intérêt 0 aux actions de priorité; ensuite 15 0/0 aux administra- et directeur technique; le solde est réparti entre les de priorité pour 30 0/0 et les actions ordinaires pour

onseil a dès aujourd'hui l'autorisation de porter le capital 00 francs par émissions successives d'actions de priorité. y a pas encore eu de bilan.

Un des fondateurs : JAUD,
63, boulevard de Ménilmontant.

⁂

COMPAGNIE ÉLECTRIQUE DE FRANCHE-COMTÉ, J. BOSSERT ET Cie

(Anciennement « Compagnie électrique du Moulin-du-Pré », Bossert, Rufenacht et Cie).

Par délibération de l'assemblée générale extraordinaire des actionnaires du 19 décembre 1912, la dénomination de la société, ainsi que la raison et la signature sociales ont été modifiées comme ci-dessus, et, par suite du décès de M. Ernest Rufenacht, l'un des deux gérants d'origine, M. Jules Bossert, reste seul gérant responsable avec tous les droits, avantages et obligations attachés à la gérance dans les statuts.

Société en commandite par actions au capital actuel de 560 000 francs, divisé en 2240 actions de 250 francs entièrement libérées — constituée en 1908. — Statuts déposés chez Me Eugène Ricklin, notaire à Besançon.

Législation française. — Siège social à Saint-Vit (Doubs).

Emission d'obligations chirographaires : L'assemblée générale des actionnaires du 19 décembre 1912 a autorisé le gérant à émettre 1400 obligations chirographaires de 250 francs productives d'intérêt à 5 0/0 l'an net d'impôts et remboursables au pair en 20 ans par tirages annuels à partir de 1921 avec faculté pour la société d'anticiper le remboursement à toute époque sous préavis de six mois.

Le produit de cet emprunt est destiné à créer les ressources nécessaires à l'extension des réseaux de distribution de force et de lumière, ainsi qu'à l'aménagement de la nouvelle station hydro-électrique d'Aranthon.

Après cette émission, le capital-obligations de la société se composera de :

250 000 francs représentés par 1000 obligations première hypothèque de 250 francs (emprunt 1909).

200 900 francs représentés par 800 obtiennent chirographies de 250 francs (emprunt 1911).

350 000 francs représentés par les 1400 obligations chirographaires de 250 francs du présent emprunt.

Les notices relatives à la constitution de la société et aux emprunts par obligations 1909 et 1911 ont été publiées dans le *Bulletin* des 13 avril 1908, 5 juillet 1909 et 29 mai 1911.

Bilan au 31 décembre 1911.

Actif.

Immeubles, matériel et installations	846 92[illegible]7
Caisse et banques	5 99[illegible]5
Valeurs en portefeuille	118 470
Marchandises inventoriées :	
Débiteurs divers	90 7065
Meunerie	20 370
Electricité	10 5670
	1 093 0367

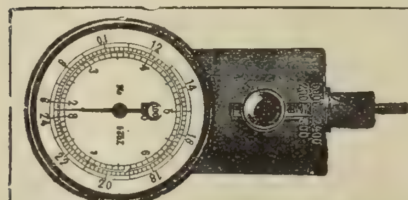
Passif.

Actions	560 000
Obligations hypothécaires	250 000
Obligations chirographaires	200 000
Créances diverses	63 942[illegible]
Fonds de réserve légale	1 448[illegible]
Bénéfices 1911	17 646[illegible]
	1 093 036[illegible]

Certifié conforme :

Le Gérant :

Jules Bossert, à Saint-Vit (Doubs).



⁂

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE DISTRIBUTION ÉLECTRIQUE DE L'OISE

gislation française. — Siège social à Bulles (Oise). — Statuts osés à Mᵉ Pautrot, notaire à Haudivillers (Oise), le 8 juin 1909. Objet : 1° la production et l'exploitation de l'électricité ; application générale de l'électricité et de ses fournitures à ge des villes et des communes et des entreprises publiques privées. — Durée de la société : 30 années à compter du nvier 1910. — Capital social actuel : 135 000 francs, divisé en actions au porteur de 100 francs chacune entièrement rées.

assemblée générale se réunit dans les trois mois de l'inventaire annuel. Les assemblées ordinaires et extraordinaires sont oquées par un avis inséré 15 jours d'avance dans un journal nonces légales de l'Oise.

L'année sociale commence le 1ᵉʳ juillet et se termine le 30 juin.

Sur les bénéfices nets il est prélevé 5 0/0 pour la réserve légale, puis, somme suffisante pour payer 5 0/0 aux actions, 5 0/0 pour constituer une réserve spéciale, 10 0/0 pour le conseil d'administration ; et le surplus est réparti : 10 0/0 aux actionnaires et 20 0/0 aux parts de fondateur.

La société a fait une émission de 1200 obligations de 250 fr., représentant un capital de 300 000 francs, produisant un intérêt annuel de 5 0/0 remboursables en 20 ans par voie de tirages au sort annuels, à partir de l'année 1920.

Emission de 4650 actions nouvelles de 100 francs à libérer intégralement à la souscription pour porter le capital social à 600 000 francs.

L'administrateur délégué : G. LOIN.
15, rue Villiers-de-l'Isle-Adam, à Beauvais.

Bilan (exercice 1911-1912).

Actif.

Apport	20 000 »
Frais de premier établissement	78 469 25
Lignes et réseaux	255 856 85
Terrains et constructions	66 661 75
Matériel	168 686 25
Marchandises en magasins	15 303 75
Compteurs	16 583 55
Portefeuille	29 000 »
Débiteurs divers	10 705 85
Caisse	10 423 15
Primes de remboursement des obligations émises	32 575 »
Pertes d'exploitation	11 693 70
	715 959 10

Passif.

Actions (depuis réduites à 135 000 francs)	300 000 »
Obligations	300 000 »
Comptes d'ordre	96 506 25
Créditeurs divers	12 598 30
Coupons non payés	6 854 55
	715 959 10

Pour copie conforme :

L'administrateur délégué : G. Loin.
15, rue Villiers-de-l'Isle-Adam, à Beauvais



Formations de Sociétés.

SOCIÉTÉ ÉLECTRIQUE DE PLÉNEUF

Société anonyme française en formation. — Siège : Pléneuf. — But : éclairage électrique et force motrice. — Durée : 30 années — Capital : 80 000 francs, divisé en 700 actions de 100 francs souscrire, et 100 actions d'apport au fondateur. — Partage de bénéfices : 5 0/0 réserve légale, 5 0/0 amortissement, 5 0/0 intérêt aux actions; sur complément : 20 0/0 à la gérance, 80 0/0 aux actionnaires — Assemblées constitutives convoquées 5 jours à l'avance par lettres individuelles. — Assemblées ordinaires et extraordinaires convoquées 15 jours à l'avance, par voie de journaux.

Le fondateur : C. Michaux,
Président du Conseil d'administration de l'Omnium français d'électricité, 159, boulevard Péreire, Paris.



L'ÉLECTRIQUE DE L'ORLÉANAIS

Société anonyme française au capital de 450 000 francs, dont le siège social est à Orléans, 40, rue du Colombier, va procéder à un emprunt obligatoire.

société a pour objet l'exploitation d'un réseau de distribu- l'énergie dans la région d'Orléans et toutes opérations s'y hant. — Durée : 41 années, à dater du 1er juin 1912. — pital libéré de moitié est divisé en 4500 actions de 100 fr. ne, dont 4050 de priorité souscrites en numéraire : 250 ac- de priorité et 200 actions ordinaires attribuées aux fonda- en rémunération de leurs apports : la société Ch. Lefebvre , qui reçoit 250 actions de priorité, apporte le droit de uire et d'exploiter les secteurs électriques de 19 communes ntuellement de 10 autres communes, le bénéfice de toutes s, contrats, promesses de contrats, établis ou obtenus. né Courtin, qui reçoit 200 actions ordinaires, apporte une esse de cession à son profit du droit de construire et d'ex- r un secteur électrique dans 5 communes. Il n'a pas encore iblié de bilan.

obligations mises en vente sont au nombre de 900, d'une r de 500 francs chacune, rapportant 25 francs par an, issables en 30 années, à partir du 1er janvier 1921, par voie ages annuels le 31 décembre, avec faculté de rembourse- anticipé à toutes époques. L'actif de la société sert de tie obligatoire; il comprend notamment le portefeuille de iété, les travaux déjà exécutés, tels que les lignes de transport et de distribution, les postes de transformateurs, etc... La société n'a émis antérieurement aucune autre obligation.

Les actionnaires se réunissent chaque année en assemblée générale, au siège social, dans les six mois qui suivent la clôture de l'exercice, sur convocation faite quinze jours au moins à l'avance par un avis dans un journal d'annonces légales se publiant au siège social.

Exercice social du 1er janvier au 31 décembre de chaque année.

Par procuration spéciale du conseil d'administration dans sa séance du 10 décembre 1912.

L'administrateur délégué : René Courtin,
40, rue du Colombier, Orléans.

CHEMINS DE FER DU NORD

Le Conseil d'administration de la Compagnie du chemin de fer du Nord, par décision du 27 décembre 1912, a nommé secrétaire de la Compagnie, M. Armand Boutillier, en remplacement de M. Lacan, admis à la retraite sur sa demande, et nommé secrétaire honoraire.

COURS DES MÉTAUX BRUTS

Les prix des métaux ci-après sont la reproduction du prix courant légal (cote officielle hebdomadaire) des marchan- en gros sur la place de Paris, rédigés par les courtiers assermentés au tribunal de la Seine :

A L'ACQUITTÉ	1913		COURS de la semaine correspondante	
	11 janvier	4 janvier	1912	1913
Les 100 kilogr.	francs.	francs.	francs.	francs.
re en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, rques ordinaires, liv. Havre.	194 »	199 75	161 50	146 »
re en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, mières marques, liv. Havre	197 »	202 25	163 25	147 50
re en lingots et plaques de laminage, liv. Havre ou Rouen	211 75	214 »	172 »	152 »
re en lingots propre au laiton, liv. Havre ou Rouen	211 75	214 »	172 »	152 »
re en cathodes, liv. Havre ou Rouen	211 75	214 »	172 »	152 »
re minerai de Corocoro, liv. Havre	192 50	198 50	162 »	146 »
Banca, liv. Havre ou Paris	610 »	611 50	495 »	484 »
Billiton, liv. Havre	M	609 »	490 »	482 »
détroits, liv. Havre	610 »	612 50	489 »	483 »
anglais de Cornouailles, liv. Paris	599 75	601 »	486 »	466 50
b de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Havre ou Rouen	51 75	52 75	45 50	39 »
b de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Paris	52 75	53 25	46 »	39 50
de Silésie, liv. Havre	76 »	76 »	75 50	68 25
autres bonnes marques, liv. Havre	72 50	72 50	73 50	66 »
autres bonnes marques, liv. Paris	72 50	72 50	74 »	65 50

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

HIVER 1912-1913

Relations rapides entre Paris et Genève.

(Trains express, 1re, 2e classes; trains express, 1re, 2e et 3e cl., voitures à intercirculation).

ALLER : Départ de Paris, 8 h. 20 (V.-R. Paris-Dijon), 21 h. 10 (1re, 2e et 3e classes, L.-S., V.-L.). Arrivée à Genève, 18 h. 49. — 7 h. 37.

RETOUR : Départ de Genève, 12 h. 30 (V.-R. Dijon-Paris), 20 h. 15 (1re, 2e et 3e classes, L.-S., V.-L.). Arrivée à Paris, 23 h. — 7 h. 15.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

PARIS-BARCELONE EXPRES

Nouveau service rapide de luxe quotidien entr Paris-Quai d'Orsay, Orléans, Limoges, Toulouse, Carcassonne, Narbonne, Perpignan et Barcelone.

En vue de donner de nouvelles commodités aux voyage empruntant la voie Limoges, Toulouse, Narbonne entre Pa Quai d'Orsay et Barcelone, les Compagnies d'Orléans, du Midi,

id-Saragosse-Alicante et des Wagons-Lits ont établi un nouveau service rapide de luxe quotidien qui fonctionnera dans les conditions ci-après :

l'Aller : Départ de Paris-Quai d'Orsay à 19 heures, de ges à 0 h. 58. Arrivée à Toulouse à 6 heures, à Narbonne . 04, à Port-Brou à 11 h. 38, à Barcelone à 15 h. 40.

Retour : Départ de Barcelone à 14 h. 16, de Cerbère à 30, de Narbonne à 20 h. 33, de Toulouse à 23 h. 37, de ges à 4 h. 47. Arrivée à Paris-Quai d'Orsay à 10 h. 41.

gons-lits comportant des salons-lits à 3 lits, des compartiments à 2 lits et des couchettes entre Paris-Quai d'Orsay et Port-Bou et entre Cerbère et Paris-Quai d'Orsay.

Wagons-salons de la Compagnie Internationale des Wagons-Lits sur le parcours espagnol.

Wagon-restaurant de Paris aux Aubrais, de Toulouse à Narbonne, de Port-Bou à Barcelone et de Cerbère à Toulouse.

Sur le parcours français entre Paris-Quai d'Orsay et Port-Bou, d'une part, Cerbère et Paris-Quai d'Orsay, d'autre part, le train rapide comprend également de grandes voitures à couloir des trois classes.

Gazette de L'Électricien

Informations.

T. S. F.

ns un communiqué publié par divers journaux, il est dit e dispositif du jugement rendu en première instance par isième Chambre du tribunal civil de la Seine, contre les tés françaises de T. S. F , ordonne « la confiscation et la uction, en tous lieux, de leurs appareils..., l'insertion dans urnaux français et étrangers ». Ce jugement est, en outre, senté comme le « triomphe en France » de la Compagnie ni sur l'industrie française.

renseignements sont absolument inexacts.

texte du jugement ne se réfère qu'aux installations de types anciens correspondant aux deux postes radiotélégraphiques de bord qui ont fait l'objet d'un constat; il n'ordonne la confiscation que de ces deux seuls postes. Les dommages-intérêts ne visent que les installations des mêmes types fournies depuis la demande originaire, et non les appareils des systèmes nouveaux, couverts par des brevets spéciaux. D'ailleurs, l'expert chargé de l'estimation de ces dommages est invité, par le tribunal, à « éviter tout ce qui pourrait paraître une investigation dans les affaires des Compagnies françaises, plus jeunes que la Société demanderesse, mais aussi méritantes et aussi désireuses de servir la science et le bien public... », à « tenir compte des thèmes en présence et que la haute autorité des avocats des parties a su éclairer d'un remarquable effort... » De même, les insertions ne sont prévues que dans quelques journaux français.

D'autre part, il convient de ne pas surprendre l'opinion pu-

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent êtr dressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

blique et de rappeler qu'il s'agit d'un jugement en première instance, qui n'a donc rien de définitif. Il appartiendra à la Cour d'appel de dire le dernier mot.

***

Funiculaire aérien de Lana, à Vigiljoch (Autriche).

Ce funiculaire, la première ligne aérienne en Autriche, a été inauguré le 31 août dernier. Il part de Lana, près de Meran, à 388 mètres au-dessus de la mer, et conduit à la station alpestre de Vigiljoch, située à une altitude de 1481 mètres. La différence d'altitude est donc de 1153 mètres pour une longueur totale de la ligne de 2210 mètres, avec une pente moyenne de 620 0/00.

La ligne est partagée à l'altitude de 848 mètres par une station de transbordement, et chacune de ces deux parties fonctionne indépendamment.

Ce chemin de fer est construit d'après le système Ceretti et Taufani, qui utilise un câble porteur, un câble guide, un câble tracteur, un câble de ballast et un câble freineur. Tous ces câbles ont été exécutés par la Société Egydyer Eisen und Stahl Industrie Gesellschaft, qui a utilisé un matériel d'une résistance de 160 à 180 kilogrammes par millimètre carré. Les câbles sont supportés par 39 pylônes, dont le plus grand a 31 mètres de hauteur.

La vitesse des véhicules est de $1^{m},85$ à la seconde, et la durée de la course est de 20 minutes, y compris le temps nécessaire pour le changement de wagon à la station intermédiaire.

Chaque voiture peut contenir 16 personnes, y compris le conducteur, et pèse en charge 3500 kilogrammes. La capacité de transport de cette ligne est de 100 personnes par heure dans chaque sens, ces voyageurs étant répartis dans 6 à 7 voitures.

Le courant d'alimentation est du continu à 500 volts, fourni par une station transformatrice installée à la gare supérieure et recevant du courant triphasé à 3000 volts. Cette station transformatrice possède une batterie-tampon. Les moteurs des tr
ont une puissance de 50 chevaux. Les machines qui action
les câbles sont munies de quatre freins à sabots et d'un fr
main. Des dispositions ont été prises pour qu'en cas de
fonctionnement du câble tracteur, ou d'arrêt du courant
tinu, la course puisse être achevée au moyen du câble frei
ou du courant triphasé.

Deux fils pour signaux et un fil téléphonique tendus le
de la ligne laissent continuellement la voiture en communic
avec les stations et l'usine génératrice.

La construction de ce chemin de fer aérien a donné naiss
à une colonie de villas, qui se trouvent réparties à une alti
de 1500 à 1600 mètres au-dessus du niveau de la mer.

La construction de la ligne a duré trois ans, et elle s'est e
tuée sous la direction de MM. Ceretti et Taufani.

Grâce à cette ligne, les funiculaires aériens, qui sont env
la moitié meilleur marché que les funiculaires sur le ter
ont pénétré dans le cercle des chemins de fer régionaux en
triche; outre leur coût, relativement peu élevé, ces funicul
aériens ont encore l'avantage d'être très indépendants de la
ture et de la configuration du terrain.

(Revue polytechnique.)

***

L'alimentation de toute l'Allemagne du Nord en énergie électrique.

D'après une conférence faite par le conseiller Bartel à l'A
ciation des ingénieurs-mécaniciens allemands, il faudrait,
alimenter l'Allemagne du Nord en électricité, des usines d
puissance totale de 7 millions de kilowatts et une productio
14 000 millions de kilowatts-heure. Les chemins de fer, à
seuls, nécessitent 6 millions de kilowatts et 12 000 million
kilowatts-heure.

Comme l'Allemagne du Nord ne possède pas de chutes hydrauliques importantes, les usines devront être actionnées par la vapeur. On utiliserait spécialement la tourbe comme combustible, et de grandes centrales d'environ 50 000 kilowatts permettraient d'obtenir le courant dans des conditions avantageuses. La consommation de la tourbe aurait, en outre, comme avantage de faciliter la colonisation des marais, qui est poussée maintenant avec énergie.

On a calculé que les gisements de tourbe suffiraient pour assurer la production de courant pour l'Allemagne du Nord, y compris les chemins de fer, pendant 256 ans.

Les calculs ont également démontré qu'il serait avantageux d'admettre, pour la lumière, la force et les chemins de fer, une tension supérieure de 150 000 volts et une tension moyenne de 15 000 volts, ceci d'une manière uniforme.

Les prix du kilowatt-heure s'établiraient, dans ces conditions, de la manière suivante : 2 1/2 centimes au départ de l'usine génératrice, 3 1/2 centimes aux transformateurs principaux, et 13 à 16 centimes pour les petits consommateurs.

(*Revue polytechnique.*)

***

Combustion spontanée du charbon.

La nécessité absolue où l'on est dans les stations centrales à vapeur de grande puissance, de créer un dépôt considérable de charbon pour se mettre à l'abri de tout incident, doit attirer tout particulièrement l'attention des chefs d'exploitation sur cette question. La combustion spontanée, comme il résulte des essais faits par M. W. Parr et Kressmann sur les charbons bitumineux extraits de la province de l'Illinois, dépend essentiellement de la façon dont on effectue les manutentions du combustible et dont on construit les parcs. D'autre part, les circonstances physiques et chimiques qui accompagnent cette combustion ont une fâcheuse influence sur la valeur calorifi[que] du combustible bien avant que le phénomène en lui-même ne se produise, et ce fait est d'autant plus à considérer que de plus en plus les marchés de charbon sont établis en tenant compte de la puissance calorifique de ce dernier.

A vrai dire, les auteurs ont essayé des charbons bitumin[eux] qui sont particulièrement sensibles à la combustion spontan[ée], mais les résultats tirés de ces essais ont pourtant une por[tée] générale et offrent un exemple frappant de l'intérêt qu'il [y a] à examiner de très près cette question pour les différents ch[ar]bons qu'on peut être appelé à utiliser dans les stations centra[les] suivant les régions.

La composition moyenne des charbons essayés était la s[ui]vante :

	Pour 100
Humidité	4,37
Matières volatiles	33,41
Carbone fixe	50,66
Cendres	11,56
Total	100,00
Soufre	1,24

On a déterminé spécialement la teneur en pyrite FeS_2, tene[ur] en moyenne égale à 1,65 0/0. La combustion spontanée est p[ar]ticulièrement favorisée par :

1° La présence de la pyrite;

2° La grosseur des morceaux;

3° La température initiale du charbon;

4° L'humidité.

Pour faire varier la teneur en pyrite, on faisait des mélan[ges] spéciaux et l'on a essayé, outre la teneur naturelle de 1,65 0[/0], celle de 3 et 5 0/0.

On a, d'autre part, établi cinq dimensions pour la grosse[ur] des morceaux :

harbon pulvérisé.
lorceaux de 0 à 3 m/m;
lorceaux de 3 à 6 m/m;
lorceaux de 6 à 9 m/m;
lorceaux de 9 à 19 m/m.

échantillons comportant environ 18 kilos de charbon n, étaient placés pendant une durée de trois jours ures) dans des fours chauffés électriquement à différentes ratures (40°, 80°, 115° C.) On observait au moyen de omètres l'élévation de température à l'intérieur de la de charbon, vis-à-vis de celle régnant dans le four élec-. Tous les essais étaient faits en double, d'une part avec antillon sec; d'autre part, avec un échantillon soigneuse-humecté. Les observations faites dans ces différents essais rent de déterminer d'une façon très nette que l'échauffe-spontané du charbon augmente en même temps que la en pyrite. L'élévation de température est d'autant plus que les morceaux sont plus petits. Enfin, l'humidité e tout particulièrement la combustion spontanée au point ans deux essais effectués sur des échantillons très hu-le charbon s'est enflammé de lui-même. Il est également de ces essais la constatation suivante : à partir d'une rature de 80° à l'intérieur du four, l'élévation de tempé-à l'intérieur de la masse de charbon croît beaucoup plus ment qu'en dessous de cette température, de sorte qu'on amené à considérer cette dernière comme une limite lièrement critique.

auteurs ont définitivement déduit de ces essais les conclu-uivantes :

combustion lente commence dès la sortie du charbon de e et peut durer, suivant les circonstances, plus ou moins mps et présenter un phénomène lent et faible ou un mène rapide et puissant, suivant les cas et les facteurs ence;

our chaque sorte de charbon, il existe une température critique au-dessous de laquelle le processus de combustion est sans danger et s'arrête si l'on supprime les facteurs qui la déterminent. Au-dessus de cette température, le phénomène augmente fortement et continue de lui-même;

3° Pour les charbons essayés, cette température critique, en présence d'oxygène pur, est de 140° à 160° C. et, en présence de l'air, de 200° à 275° C.;

4° La température à laquelle commence la combustion spontanée peut être considérée comme la somme de plusieurs températures différentes qui proviennent de causes diverses. Chacune de ces causes doit être considérée comme dangereuse en elle-même, parce que, d'une part, elle contribue déjà à l'élévation de la température et, d'autre part, elle favorise par cette élévation, si petite soit-elle, l'éclosion d'autres phénomènes qui contribuent de leur côté à un nouvel accroissement de température jusqu'à ce qu'on ait atteint celle de la combustion spontanée.

a) *Sources extérieures de chaleur* :

1. Mise en contact de la masse de charbon avec des conduites de vapeur, des murs ou des planchers chauds;

2. La chaleur qui se dégage par pression et frottement lors des manutentions et de la mise en tas, principalement lorsque ces tas de charbon sont très hauts;

3. La température extérieure pendant le chargement et le transport du charbon;

4. La radiation directe du soleil ou de surfaces réfléchissantes.

b) *La grosseur des morceaux.* — Plus les morceaux sont petits, plus la surface offerte à l'action de l'oxygène est grande; l'effet des gaz sera, d'autre part, plus efficace si la surface en contact est plus grande.

c) *Les composés du carbone facilement oxydables.* — L'influence des composés non saturés du carbone qui ont une grande affinité pour l'oxygène est d'autant plus dangereuse que le charbon est plus frais et en morceaux plus petits.

d) *La teneur du pyrite.* — Plus le charbon est menu, plus ce

facteur a d'importance. La poussière de charbon contient toujours, en effet, d'après les essais effectués, une teneur en pyrite plus grande que la moyenne du tas. Avec une teneur en pyrite de 6 0/0, comme cela se produit souvent dans les charbons de l'Illinois, il suffit de la combustion du 1/5e de cette quantité pour produire une élévation de température de 70° C., ce qui donne une impulsion dangereuse à l'échauffement du tas.

e) *Humidité.* — Elle favorise tout particulièrement la décomposition de la pyrite et doit être considérée comme une cause très dangereuse pour la combustion spontanée.

f) *Combustion des composés hydrocarburés.* — Certaines de ces combinaisons commencent à brûler dès 120°, en formant du gaz CO et de l'eau et en abandonnant une grande quantité de chaleur. Si donc, par suite d'une cause extérieure, la température atteint cette valeur de 120°, il faut craindre ce nouvel effet.

g) *Commencement de la combustion spontanée.* — Elle commence entre 200° et 275° C.; elle est accélérée par la décomposition du charbon qui commence au-dessus de 300° C. et dégage de la chaleur, de sorte que la combustion, une fois commencée, peut se continuer sans apport nouveau de chaleur venant de l'extérieur.

Par quels moyens peut-on éviter la combustion spontanée du charbon? Les considérations précédentes indiquent qu'il faudrait pouvoir :

1° Eviter toute amenée de chaleur extérieure au tas de charbon;

2° Supprimer la poussière fine;

3° Tenir le charbon aussi sec que possible;

4° Refroidir l'intérieur des tas le plus possible au moyen de canalisations refroidissantes, mais ne pas insuffler directement de l'air, ce qui augmente le danger de la combustion spontanée en amenant au contact du charbon une grande quantité d'oxygène. On a recherché dans des essais ultérieurs s'il n'était pas possible de diminuer l'échauffement spontané du charbon en l'arrosant avec certaines solutions salines; on a reconnu que l'emploi d'une solution de chlorure de calcium ($CaCl_2$) ou carbonate acide de sodium ($NaHCO^3$) avait, à ce point de les plus heureux effets, on a de plus constaté qu'un char qui avait été plusieurs fois échauffé, puis refroidi, ne prése plus qu'à un bien plus faible degré, aux deuxièmes et troisiè opérations, le phénomène de l'échauffement spontané. Cela t sans doute, à ce que, lors des premiers échauffements, grande partie des phénomènes producteurs de chaleur se considérablement affaiblis.

Ces derniers résultats sont très intéressants au point de de la connaissance des différents *processus* du phénomène; la pratique seule pourra permettre, dans la suite, de mon s'ils sont susceptibles d'un emploi possible dans la réalité.

En résumé, il résulte des principales conclusions précéde qu'il est fort intéressant d'étudier la question pour les rentes sortes de charbon et qu'il est fort à désirer qu'on p plus loin ces recherches.

Pour ce qui est de l'achat du charbon en se basant s valeur calorifique, il faudrait établir de façon précise les points suivants :

1° Dans quelle proportion varie le pouvoir calorifique charbon avec l'échauffement spontané?

2° La variation du pouvoir calorifique est-elle différente les charbons de qualité supérieure et ceux de qualité moin

3° Quelle est la valeur avec le temps de la variation du voir calorifique?

Une connaissance exacte de la façon de se comporter charbons à ce point de vue serait d'une grande influence s choix des sortes de charbon à utiliser et sur l'établissement échelles de tarif basées sur le pouvoir calorifique.

Les conséquences pratiques immédiates des résultats ci d sont les suivantes : il faut s'attacher à améliorer les méth de manutention du charbon de façon à éviter autant que sible de réduire la grosseur des morceaux; de plus, les pa charbons doivent être préservés de l'humidité et des radia solaires. (*Revue Electrique*)

***

SOCIÉTÉ D'ÉLECTRICITÉ DE MOREZ-DU-JURA

onyme française. — Siège : Morez du-Jura. — Deux publi-
ns faites dans le *Bulletin* des 30 août 1909 et 12 septembre
. — Cette publication a pour but : l'émission autorisée par
mblée générale du 11 septembre 1911 de 80 000 francs
igations. — Elles seront de 500 francs, émises selon besoins,
orteront 25 francs par an, nets des impôts actuels, payés les
anvier et 1er juillet, pourront être remboursées au pair à
r du 1er janvier 1920, par tirages au sort, dont dates et im-
nces seront réglées par conseil, selon situation. — Garantie :
actuel, libre de dette obligataire ou hypothécaire.

Bilan au 30 juin 1912.

tif : mmobilisations, frais de constitution, 1770 fr. 25; im-
bles, 29 051 fr. 30; barrage, 21 286 fr. 40; canal-plate-forme,
1 fr. 70; canal-murs, 38 548 fr. 30; cantine, 553 fr. 05; plan
né, 879 fr. 55; outillage, 319 fr. 90.
tif réalisable : Caisse, 20 fr.; banque, 8987 fr. 60; action-
s, 475 francs; pertes et profits, 1855 fr. 85. — Total :
38 fr. 90.
ssif : Capital : 120 000 fr.; créanciers, 4438 fr. 90. — Total :
38 fr. 90.
Certifié conforme :

L'administrateur délégué : P. Jigouzo,
78, rue Jullien, Vanves.

***

TÉ D'ÉCLAIRAGE DES VILLES DE ROMANS ET DE BOURG-DE-PÉAGE

ciété anonyme constituée sous le régime de la législation
çaise.

Statuts déposés au rang des minutes de Me Lacour, notaire à Romans (Drôme).

Siège social, à Paris, 10, rue de Milan.

La société a pour but l'éclairage, le chauffage et toutes applications de la force motrice dans les villes de Romans et Bourg-de-Péage, pour les services tant publics que particuliers par le gaz mode actuel et ultérieurement s'il y a lieu par l'électricité ou tout autre mode, en se conformant aux conditions et prescriptions imposées par les autorités compétentes.

Elle a également pour objet toutes opérations financières et commerciales se rattachant directement ou ndirectement aux objets ci-dessus.

Durée de la société : trente années expirant le 25 janvier 1934.

Capital social : 300 000 francs divisé en 300 actions de 1000 francs chacune (nominatives ou au porteur) souscrites, entièrement libérées.

L'assemblée générale annuelle se réunit dans le semestre qui suit la clôture de l'exercice.

Les assemblées sont convoquées par un avis inséré vingt jours au moins avant la réunion, dans un des journaux d'annonces légales du siège social.

L'année sociale commence le 1er avril et finit le 31 mars.

Sur les bénéfices nets, il est prélevé :

1° Un vingtième affecté au fonds de réserve légal jusqu'à ce que ce fonds ait atteint le dixième du capital social; après quoi le prélèvement affecté à sa formation cesse d'être obligatoire, sauf à reprendre son cours s'il descendait au-dessous du dixième dudit capital; s'il est continué au-delà, l'excédent peut être porté à des comptes spéciaux de réserve de prévoyance et d'amortissement;

2° La somme nécessaire pour fournir aux actions, à titre de premier dividende, 5 0/0 des sommes dont elles sont libérées sans que, si les bénéfices d'une année ne permettaient pas ce payement, les actionnaires puissent le réclamer sur le bénéfice des années subséquentes.

Apres ces prélèvemennts, il est attribué au conseil d'administration 10 0/0 du reliquat.

Enfin, sauf la portion que l'assemblée générale décidera d'affecter à la formation de réserves spéciales, le surplus des bénéfices est attribué aux actionnaires à titre de dividende.

La société n'a fait aucune émission d'obligations.

Bilan au 31 mars 1912.

Actif.

Immobilisations :	
Usine	178 443 13
Canalisations	102 153 98
Matériel, outillage	3 065 65
Chevaux et voitures	963 90
Appareils en location	87 698 75
Branchements extérieurs	32 232 35
Actif réalisable :	
Caisses et banques	12 855 95
Débiteurs divers	31 179 86
Marchandises en stock	23 522 23
Approvisionnements généraux	21 367 87
Capital à appeler	26 500 »
Installations de bureaux	580 »
Retraites ouvrières	5 25
	520 567 92

Passif.

Capital	106 000
Capital amorti	194 000
Réserve légale	38 000
Réserve spéciale	91 851
Amortissement général	14 951
Dividendes arriérés	54
Impôt 4 0/0	8 345
Créanciers divers	176
Profits et pertes de l'exercice	67 188
	520 567

Certifié exact :

Paris, le 14 janvier 1913.

L'administrateur délégué : Mall

10, rue de Milan.



SOCIÉTÉ METALLURGIQUE SPÉCIALE DU CUIVRE

Siège social à Paris, 105, boulevard Richard-Lenoir. — Soci anonyme. — Législation française. — Statuts déposés c Me Poisson, notaire à Paris, les 28 et 29 mars 1912.

Objet : exploitation de procédés et appareils pour ren homogène le cuivre électrolytique brevetés en France et l'étranger. Construction et exploitation d'usines s'y rattacha Installation de tous procédés ayant trait à la métallurgie cuivre, de ses composés ou autres métaux.

ırée : cinquante années à partir du 11 avril 1912, sauf le le dissolution anticipée, ou de prorogation prévus par les ıts. Capital social : 1 550 000 francs divisés en 15 500 actions 00 francs chacune, dont 3000 créées entièrement libérées, ouées aux apporteurs, 12 500 souscrites en numéraire, dont 00 francs non libérés.

ınnée sociale commence le 1er juillet et finit le 30 juin. Il as encore été dressé de bilan, le premier exercice compre- le temps à courir du 11 avril 1912 au 30 juin 1913. L'as- ılée générale ordinaire se réunit dans les six mois qui ent la clôture de l'exercice, aux jour, heure et lieu dési- par le conseil d'administration sur avis de convocation é dans un journal d'annonces légales de Paris, vingt jours t l'époque de la réunion. Délai réduit à dix jours pour ocation d'assemblée extraordinaire.

ports : 1° de M. Jullien, procédé pour rendre homogène le re électrolytique, pleine propriété et jouissance des procédés, reils, brevets, établissement d'études s'y rattachant. En unération de ses apports, il a été attribué à M. Jullien une me de 175 000 francs en espèces et 2500 actions entièrement ées;

De M. Ambaud, une usine métallurgique de construction nte, sise à Vernon (Eure), couvrant 3000 mètres carrés, un in sur lequel est construite ladite usine, superficie : 0 mètres carrés. Le matériel d'usine.

En rémunération de ses apports, il a été attribué à M. Ambaud 155 000 francs, espèces, dont 75 000 francs ont été versés à la constitution de la société et 500 actions entièrement libérées;

3° De M. Favret, ses études, plans et démarches. En rémunération, il a été attribué à M. Favret 500 parts de fondateur.

Partage des bénéfices :

1° Un vingtième affecté à la réserve légale, jusqu'à concurrence de un dixième du capital;

2° Un premier dividende de 5 pour 100, non reportable aux actions, sur les sommes libérées;

3° Sur le solde : 15 pour 100 au conseil d'administration, 75 pour 100 aux actions, 10 pour 100 aux parts de fondateur.

Des jetons de présence sont alloués aux administrateurs et un traitement fixe à l'administrateur directeur. Emission de 1000 obligations de 500 francs à 5 pour 100.

Le conseil d'administration a, dans sa séance du 19 décembre 1912, suivant les pouvoirs que lui confère l'article 22 des statuts, décidé de créer et d'émettre 1000 obligations au porteur entièrement libérées à 5 pour 100 (sous déduction des taxes et impôts français), d'une valeur nominale de 500 francs émises à 475 francs remboursables en vingt ans, suivant tableau d'amortissement, jouissance 1er février 1913, coupons payables les 1er août et 1er février.

Le remboursement se fera au pair, par voie de tirage au sort, le premier tirage aura lieu en février 1917. La société aura

COURS DES MÉTAUX BRUTS

Les prix des métaux ci-après sont la reproduction du prix courant légal (cote officielle hebdomadaire) des marchan- s en gros sur la place de Paris, rédigés par les courtiers assermentés au tribunal de la Seine :

A L'ACQUITTÉ	1913		COURS de la semaine correspondante	
	25 janvier	18 janvier	1912	1913
Les 100 kilogr.	francs.	francs.	francs.	francs.
vre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, arques ordinaires, liv. Havre	183 »	185 50	162 »	143 50
vre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, remières marques, liv. Havre	185 50	188 »	164 25	145 »
vre en lingots et plaques de laminage, liv. Havre ou Rouen	201 75	203 »	172 »	151 »
vre en lingots propre au laiton, liv. Havre ou Rouen	201 75	203 »	172 »	151 »
vre en cathodes, liv. Havre ou Rouen	201 75	203 »	172 »	151 »
vre minerai de Corocoro, liv. Havre	183 »	185 »	163 »	143 50
in Banca, liv. Havre ou Paris	605 »	609 50	516 »	525 »
in Billiton, liv. Havre	M	M	514 »	520 »
in détroits, liv. Havre	600 »	604 50	515 »	522 »
in anglais de Cornouailles, liv. Paris	596 »	600 50	513 »	508 »
mb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Havre ou Rouen	49 50	49 50	45 75	38 50
mb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Paris	50 »	50 »	46 25	39 »
c de Silésie, liv. Havre	76 »	76 »	76 25	67 25
c autres bonnes marques, liv. Havre	72 50	72 50	74 25	65 »
c autres bonnes marques, liv. Paris	72 50	72 50	74 75	64 50

néanmoins la faculté de rembourser par anticipation à partir de ladite date.

Les obligataires seront avisés par un journal d'annonces légales de Paris, de l'époque, du lieu du tirage et du nombre d'obligations à amortir. Les numéros sortis seront publiés dans les quinze jours qui suivront le tirage. L'actif social de la société forme la garantie des obligataires.

On peut souscrire au siège social, 105, boulevard Richard-Lenoir, à partir du 1er février 1913.

L'administrateur-directeur : Jullien,
20, boulevard Saint-Germain.



Formations de Sociétés.

SOCIÉTÉ D'ENTREPRISES GÉNÉRALES D'ÉLECTRICITÉ

Société anonyme française en formation.

Siège social à Paris, 65, boulevard Ornano.

Objet : Entreprise générale d'électricité sous toutes ses formes : construction, entretien, exploitation de toutes usines, réseaux et lignes ayant pour but de produire, transporter, distribuer l'énergie électrique ; vente ou installation de l'énergie électrique sous toutes ses formes ; exploitation de toutes industries utilisant l'énergie électrique ; prise, acquisition, exploitation, cession de tous brevets, licences se rattachant à l'objet social ; recherche, obtention, exploitation de toutes concessions, gouvernementales, départementales, municipales ou autres ; entreprises et opérations de toute nature se rattachant à l'objet de la société.

Durée de la société : quatre-vingt-dix-neuf ans à partir de sa constitution définitive.

Apports : Par M. Poinsard, demeurant à Jaulgonne (Aisne) : 1° Un fonds d'entreprise générale d'électricité exploité à Jaulgonne (Aisne), comprenant :

a) Le matériel, l'achalandage, les marchandises.

b) L'usine d'énergie électrique située à Jaulgonne, le droit au bail de ladite usine.

c) Les concessions d'éclairage des communes de Jaulgonne, Gland, Crézancy, Passy-sur-Marne, Chartèves, Mont-Saint-Père, Barzy-sur-Marne, Tréloup (Aisne).

d) Toutes les études, démarches faites en vue d'obtenir ces concessions, traités, polices, autorisations, ainsi que les plans et devis s'y rattachant ;

2° Par M. Rochard, demeurant à Paris, 65, boulevard Ornano, Et M. Barles demeurant à Paris, 14, quai Bourbon.

Tous travaux, démarches et études, devis par eux faits en vue de la constitution de la société et de la réalisation de son objet, le bénéfice des négociations engagées par eux pour l'achèvement de la société et son organisation technique, commerciale et administrative.

En rémunération de ces apports, il est attribué à :

1° M. Poinsard, 750 actions de 100 francs chacune, entièrement libérées et une somme de 25 000 francs payable, un tiers dans le mois de la constitution de la société, le second tiers à l'appel du second quart et le troisième tiers à l'appel du troisième quart ;

2° A MM. Rochard et Barles, à chacun 125 actions de 100 francs entièrement libérées.

Le capital social est fixé à 225 000 francs divisé en 2250 actions de 100 francs chacune, dont 1000 actions d'apport et 1250 actions de numéraire payables le premier quart à la souscription et le surplus au fur et à mesure des besoins de la société, aux époques et dans les conditions fixées par le conseil d'administration.

Le conseil d'administration est autorisé, d'ores et déjà, à porter le capital social à 300 000 francs en une ou plusieurs fois sans qu'il soit besoin d'une résolution de l'assemblée générale.

Répartition des bénéfices :

a) Prélèvement de :

• 5 0/0 pour la constitution du fonds de réserve légale ;
• 5 0/0 pour être payés à titre d'intérêts à tous les actionres sans distinction.
) Répartition du surplus :
• 10 0/0 au conseil d'administration ;
• 90 0/0 aux actionnaires.
e conseil a droit, en outre, à des jetons de présence à fixer l'assemblée générale.
a société étant en formation, il n'existe pas de bilan.
es assemblées ont lieu au siège social ou à tous endroits ignés par le conseil d'administration.
es convocations aux assemblées ordinaires et extraordinaires t faites par un avis inséré quinze jours à l'avance dans un rnal d'annonces légales de l'arrondissement du siège social.
es assemblées générales constitutives pourront être convoées de la même manière, à savoir :
a première au moins trois jours à l'avance.
t la deuxième, au moins huit jours à l'avance.

L'un des fondateurs : E. Poinsard.



Société internationale des électriciens.

OFFRES ET DEMANDES DE SITUATION

es offres et demandes d'emploi sont exclusivement réservées membres de la Société.
es indications ne doivent pas dépasser cinq lignes ; elles doit, autant que possible, indiquer la situation demandée.
es membres, ayant trouvé une situation, sont priés d'en inmer le Secrétariat.
es annonces ne sont reproduites que trois fois ; les membres désireraient répéter leur annonce doivent en avertir le Setariat, à l'expiration des trois insertions.
a Société n'intervient que pour mettre les intéressés en mmuication, elle ne peut en aucune façon servir d'interméire par la suite.

Pour tous renseignements, écrire au Secrétariat : 14, rue de Staël, Paris, 15e.

237. — Ingénieur E. S. E. et E. P. E. I., ayant 5 ans de pratique, dont 3 en exploitation, recherche situation dans même partie ou laboratoire d'usine, dans l'ouest de la France de préférence.

253. — Ingénieur mécanicien-électricien diplômé, 15 années de pratique industrielle, ayant dirigé ateliers et importants services électriques et mécaniques, recherche situation en France.

258. — Ingénieur E. S. E. et E. P. E. I., 25 ans, recherche situation dans entreprise d'électricité ou dans l'exploitation ; pourrait s'intéresser ultérieurement affaire sérieuse.

260. — Mécanicien-électricien, 35 ans, ajusteur diplômé Ecole industrielle du Havre, 6 ans chef d'usine dans important secteur de province, cherche situation analogue.

263. — Ingénieur anglais, ayant nombreuses relations commerciales avec meilleures maisons anglaises d'électricité, désire représenter en Angleterre maisons d'électricité françaises.

264. — Ingénieur-électricien E. P. E. I., marié, 2 années de pratique dans l'exploitation de grandes entreprises haute et basse tensions, recherche emploi de chef de service dans construction ou exploitation de réseaux de moyenne importance. France ou pays limitrophes.

265. — Ingénieur, actuellement directeur d'une importante Société de distribution d'énergie électrique, demande emploi analogue ou de chef de service dans grande exploitation.

266. — Ingénieur-électricien, 30 ans, ayant 10 ans de pratique, désire changer de situation pour raisons personnelles. Accepterait situation soit dans construction, soit dans exploitation centrale ou entretien pour installations, essais et mise en route. Bonnes références.

267. — Ingénieur diplômé E. S. E., disposant de quelques heures par jour, désirerait faire études ou recherches pour industriel.

268. — Ingénieur diplômé, disposant de quelques journées par semaine, s'occuperait de projets, études, construction et

entretien d'usines, installations, essais, traductions allemandes (mécanique, électricité, constructions industrielles).

269. — Une place de chef de travaux sera prochainement vacante au Laboratoire central d'électricité.

Les candidats sont priés d'adresser leurs demandes et leurs titres à M. le Directeur du Laboratoire d'électricité, 14, rue de Staël, Paris.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

RELATIONS DIRECTES

entre Paris-Quai d'Orsay et les Colonies Portugaises de l'Afrique, le Cap et le Natal, vià Lisbonne

par service combiné entre les Chemins de fer français d'Orléans et du Midi, ceux intéressés d'Espagne et du Portugal et l'Entreprise Nationale de Navigation.

Billets simples d'aller et retour 1re classe (chemin de fer et paquebots) entre Paris-Quai d'Orsay et Sao Thomé, Ambriz, Loanda, Benguella, Mossamédès, Capetown, Mozambique, Quelimane, Lourenço-Marquès et Beira.

Durée de valididé : (*a*) des billets simples, 4 mois ; (*b*) des billets d'aller et retour, un an. Faculté de prolongation pour les billets aller et retour.

Enregistrement direct des bagages pour les parcours par fer.

Faculté d'arrêt tant en France qu'en Espagne et en Portugal à un certain nombre de points.

Les billets sont délivrés à Paris, à la gare de Paris-Quai d'Orsay ; en Afrique, aux Agences de l'Entreprise Nationale de Navigation.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRAN[É]

RELATIONS

ENTRE LONDRES, PARIS ET L'ITALIE

par le Mont-Cenis.

Aller :

Départ de Londres (*vià* Calais) : 11 h. 21 — (*vià* Boulogne) 14 h. 20 — (*vià* Dieppe) : 10 heures ; 20 h. 45.

Départ de Paris : 8 h. 30 (1re et 2e classes, Paris-Turin ; V.-L. Paris-Dijon) ; — 14 h. 20 (V.-L., 1re classe Paris-Florence ; 1re 2e classes Paris-Rome) ; — 22 h. 15 (1re et 2e classes Calais-Turin ; V.-L., L.-S., 1re et 2e classes Paris-Rome ; V.-R., Modane-Turin).

Retour :

Départ de Naples :	18 h. 50	0 h. 40	13 h. 40
— de Romes :	23 h. 50	9 h. 05	18 h. 05
— de Turin :	15 h. 45	0 h. 10	8 h. 40
	V. L, Rome-Paris ; 1re et 2e cl. Turin-Paris ; V.-R.-Modane-Chambéry.	L.-S., 1re et 2e cl. Rome-Paris ; V.-R., Rome-Pise et Dijon-Paris ; 1re et 2e cl. Turin-Boulogne : V.-L., Florence-Paris.	1re et 2e c[l.] Rome-Paris ; V.-R., Dijon-Paris.

Pour plus amples renseignements, consulter le Livret-Guide Horaire P.-L.-M., vendu 0 fr. 60 dans toutes les gares du réseau.

CHEMIN DE FER DU NORD

SERVICES RAPIDES

ENTRE

Paris, l'Angleterre, la Belgique, Hollande, l'Allemagne, la Russie, le Danemark, la Suède et la Norvège.

vices rapides entre Paris et Londres. — Trajet en 6 h. 45. — Traversée maritime en 1 heure.

de Paris-Nord : 8 h. 25. — 9 h. 50 matin. — Midi. — 2 h. 30. — 4 h. — 9 h. 20 soir.

de Londres : 9 h. — 10 h. — 11 h. matin. — 2 h. 20 et 9 h. soir.

6 express sur Bruxelles. — Trajet : 3 h. 55.

de Paris-Nord : 7 h. — 8 h. 10 matin. — Midi 35. — 4 h. 05. — 7 h. 10 et 11 h. 15 soir.

de Bruxelles : 8 h. 21. — 8 h. 57 matin. — 1 h. 01. — 6 h. 03. — 6 h. 15 soir et minuit 07.

express sur La Haye et Amsterdam. — Trajet : La Haye, 7 h. 1/2, Amsterdam, 8 h. 1/2.

de Paris-Nord : 8 h. 10 matin. — Midi 35 et 11 h. 15 soir.

rt d'Amsterdam : 8 h. 40 matin. — 1 h. 42 et 8 h. soir.

t de La Haye : 9 h. 36 matin. — 2 h. 37 et 8 h. 57 soir.

5 express sur Francfort-sur-le-Mein. Trajet : 12 heures.

de Paris-Nord : 7 h. 50 matin. — 1 h. 45. — 6 h. 20. — 10 h. et 11 h. 15 soir.

Départ de Francfort : 10 h. 01 matin. — 6 h. 10 soir. — 1 h. 02 (luxe) et 1 h. 20 matin.

5 express sur Cologne. — Trajet : 7 h. 29.

Départ de Paris-Nord : 7 h. 50 matin. — 1 h. 45. — 6 h. 20. — 10 h. et 11 h. 15 soir.

Départ de Cologne : 4 h. 41. — 7 h. 56. — 9 h. 10 matin. — 3 h. 12. 4 h. 19 et 10 h. 45 soir.

4 express sur Hambourg. — Trajet : 15 h. 19.

Départ de Paris-Nord : 7 h. 50 matin. — 1 h. 45. — 6 h. 20 et 11 h. 15 soir.

Départ de Hambourg : 7 h. 39 matin. — 2 h. 44 et 11 h. 14 soir.

5 express sur Berlin. — Trajet : 15 h. 31.

Départ de Paris-Nord : 7 h. 50 matin. — 1 h. 45. — 6 h. 20. — 10 h. et 11 h. 15 soir.

Départ de Berlin : 8 h. matin. — 1 h. — 9 h. 41 soir et minuit 18.

2 express sur Saint-Pétersbourg. — Trajet : 50 heures. par le Nord-Express : bi-hebd. 45 heures.

Départ de Paris-Nord : 1 h. 45. — 10 h. et 11 h. 15 soir.

Départ de Saint-Pétersbourg : Midi 45 et 11 h. 15 soir.

1 express sur Moscou. — Trajet : 60 heures. par le Nord Express : bi-hebd. 53 heures.

Départ de Paris-Nord : 1 h. 45, — 10 h. et 11 h. 15 soir.

Départ de Moscou : 2 h. 25 soir.

2 express sur Copenhague, Stockholm et Christiania. — Trajet : Copenhague, 26 heures. Stockholm, 43 heures. Christiania, 49 heures.

Départ de Paris-Nord : 1 h. 45. — 10 h. ou 11 h. 15 soir.

Départ de Stockholm : 10 h. 27 matin et 8 h. 30 soir.

Départ de Copenhague : midi 45 et minuit.

Départ de Christiania : 7 h. 34 matin et 5 h. 45 soir.

Gazette de L'Électricien

Informations.

Les tramways de Nantes.

...ISTÈRE DES TRAVAUX PUBLICS, DES POSTES ET DES TÉLÉGRAPHES

...Président de la République française,

... le rapport du ministre des travaux publics, des postes et ...élégraphes,

... les divers décrets portant déclaration d'utilité publique des ... concédées à la ville de Nantes et rétrocédées par celle-ci ...Compagnie des tramways de Nantes;

... notamment le décret du 21 juillet 1905, qui a déclaré ...ité publique l'établissement de nouvelles lignes ou prolongements de lignes du réseau des tramways de Nantes; ensemble la convention et le cahier des charges y annexés;

Vu le décret du 19 août 1910, qui a déclaré d'utilité publique l'établissement d'une ligne de tramway entre le chemin de Longchamp (ancien chemin du Massacre) et le pont du Cens à Nantes; ensemble l'avenant du 27 juillet 1910 y annexé;

Vu l'avant-projet présenté pour l'électrification, la modification et l'extension du réseau des tramways de Nantes;

Vu, notamment, le plan d'ensemble dudit avant-projet;

Vu les pièces de l'enquête d'utilité publique ouverte sur cet avant-projet, en exécution de l'article 29 de la loi du 11 juin 1880 et dans les formes déterminées par le règlement d'administration publique du 18 mai 1881;

Vu, notamment, la délibération de la commission d'enquête du 15 novembre 1911;

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent êtr... ...dressées à M. J.-A. MONTPELLIER, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

Vu l'avis de la Chambre de commerce de Nantes du 31 octobre 1911;

Vu la délibération de la commission départementale de la Loire-Inférieure, agissant par délégation du conseil général en date du 11 novembre 1911;

Vu les délibérations du conseil municipal de Nantes en date des 5 mai, 24 novembre 1911 et 27 décembre 1912;

Vu l'adhésion directe à l'exécution des travaux délivrée le 30 décembre 1911, par le directeur du génie à Nantes, en vertu de l'article 18 du décret du 16 août 1863;

Vu l'avenant passé le 30 décembre 1912, entre le maire de Nantes, agissant au nom de la ville, et la compagnie des tramways de Nantes, pour la modification des actes annexés aux décrets des 21 juillet 1905 et 19 août 1910;

Vu l'avis du conseil général des ponts et chaussées en date du 21 mai 1912;

Vu la lettre du ministre de l'intérieur en date du 21 juin 19

Vu la lettre du ministre du travail et de la prévoyance soc en date du 12 août 1912;

Vu la loi du 11 juin 1880, sur les chemins de fer d'inté local et les tramways;

Vu les règlements d'administration publique en date 18 mai 1881 et 16 juillet 1907;

Vu la loi du 15 juin 1906, sur les distributions d'éner électrique:

Vu l'article 126 de la loi de finances du 8 avril 1910;

Le Conseil d'Etat entendu,

Décrète :

Art. 1er. — Sont déclassées :

1° La ligne de tramway de la gare maritime à la pl

Général-Mellinet, à Nantes, dont l'établissement a été déclaré d'utilité publique par décret du 16 mars 1900;

2° La partie de la ligne de la route de Rennes à Pont-Rousseau, comprise entre la rue de Feltre et la place Royale par la rue Affre, à Nantes.

Art. 2. — Est déclaré d'utilité publique l'établissement suivant les dispositions générales du plan ci-dessus visé, des déviations, prolongements et lignes nouvelles ci-après, qui sont destinés à compléter le réseau des tramways de Nantes :

Ligne C. — Déviation de la ligne de Rennes à Pont-Rousseau par la rue de l'Arche-Sèche.

Ligne O. — Prolongement de la ligne A jusqu'à la mairie de Doulon.

Ligne P. — Prolongement de la ligne A entre la rue des Usines et le quai de Roche-Maurice.

Ligne Q. — Prolongement de la ligne B entre la place Charles-Lechat et la gare de Chantenay.

Ligne R. — Prolongement de la ligne D entre la place Emile-Zola et la mairie de Chantenay.

Ligne S. — De la place du Bon-Pasteur au repos de Jules-César, avec raccordement à la ligne F.

Ligne T. — De la place Canclaux à la place de Grillaud.

Ligne U. — De Rennes-Ceinture à la Morrhonnière.

La présente déclaration d'utilité publique sera considérée comme nulle et non avenue si les expropriations nécessaires pour l'exécution desdits tramways ne sont pas accomplies d[ans] le délai de cinq ans à partir de la date du présent décret.

Art. 3. — La ville de Nantes est autorisée à pourvoir [à la] construction et à l'exploitation des lignes de tramways don[t il] s'agit, suivant les dispositions de la loi du 11 juin 1880 [et] conformément aux clauses et conditions du cahier des char[ges] annexé au décret du 21 juillet 1905 et modifié par l'avenant [du] 27 juillet 1910, ainsi que par le deuxième avenant ci-des[sus] mentionné.

Art. 4. — Est approuvé l'avenant passé, le 30 décembre 1[...] entre le maire de Nantes, au nom de la ville, et la compag[nie] des tramways de Nantes, pour la modification des actes anne[xés] aux décrets des 21 juillet 1905 et 19 août 1910, sauf en ce [qui] concerne les dispositions relatives aux secours en cas de m[ala]die, insérées à l'article 1er de l'avenant, qui devront faire l'o[bjet] d'une homologation préfectorale.

Ledit avenant, ainsi que le plan d'ensemble ci-dessus v[isé] resteront annexés au présent décret.

Art. 5. — Il est interdit à la compagnie des tramways [de] Nantes, sous peine de déchéance, d'engager son capital, dire[cte]ment ou indirectement, dans une opération autre que la co[ns]truction ou l'exploitation des lignes de tramways dont elle [est] rétrocessionnaire, sans y avoir été préalablement autorisée [par] décret délibéré en Conseil d'Etat.

Art. 6. — Le ministre des travaux publics, des postes et [...]



es est chargé de l'exécution du présent décret, qui sera . *Journal officiel* et inséré au *Bulletin des lois*.

Paris, le 13 janvier 1913.

A. Fallières.

Président de la République :
inistre des travaux publics,
postes et des télégraphes,
Jean Dupuy.



Pour combattre le vandalisme.

égation de la commission des monuments historiques, de MM. Paul Léon, chef de la division des services ture au sous-secrétariat d'Etat des Beaux-Arts; de Boeswillwald, Frantz Marcou, inspecteurs généraux; recteur, et Roussel, conservateur-adjoint du musée de comparée, a expérimenté hier, au musée du Troca- dispositif nouveau qui, appliqué aux œuvres d'art ns les musées et les trésors de cathédrales, assurerait ection, sinon contre les mutilations, du moins contre le tterait l'alarme à la moindre alerte. Cet avertisseur, ır M. Pusselle, ingénieur électricien, paraît obvier au inconvénient des systèmes jusqu'à présent essayés. On ffet, qu'il est toujours possible de sectionner des fils s en évitant de fermer le circuit et d'actionner la sonnerie d'alarme, si l'on prend soin préalablement de dériver le courant.

Le système expérimenté hier en présence de la commission est fondé sur le principe nouveau de l'inviolabilité des canalisations elles-mêmes. Celles-ci, faites de plaques de tôle isolées par des vernis cuits au four, forment un tube renfermant les deux fils conducteurs. L'enveloppe métallique est intérieurement munie de lamelles de cuivre, placées à courte distance l'une de l'autre et formant leviers destinés à mettre en contact les deux fils conducteurs sous la pression opérée à la surface du tube. Ainsi si l'on fore un trou dans la masse métallique pour sectionner les fils, l'instrument rencontre un conducteur qui actionne la sonnerie, ou bien, interrompant la compression continue exercée par les leviers sur les parois internes de la canalisation, il donne également l'alarme.

L'inventeur du dispositif estime en effet qu'avant de dérober un tableau ou un objet d'art qu'il sait être — s'il a soin de s'informer — protégé par un avertisseur, le malfaiteur professionnel cherchera d'abord à rendre celui-ci inefficace, en coupant les fils conducteurs. L'expérience concluante effectuée hier montre l'impossibilité de violer la canalisation et de rendre inutile le dispositif protecteur. Mais les œuvres conservées dans nos collections publiques sont exposées à un autre danger que celui du vol : c'est la mutilation. Qu'un voleur sectionne une toile dans son cadre ou qu'un malade la lacère, ce double cas a été prévu; et là encore intervient le principe du contact par pression exté

rieure. Derrière la toile est disposé un réseau de fils nus, entrelacés mais isolés l'un de l'autre; qu'un choc se produise, et les fils repoussés l'un contre l'autre prendront contact et actionneront la sonnerie d'alarme. Et à défaut de tout moyen préventif contre le vandalisme, l'on possédera du moins un élément de répression, puisqu'il sera possible de saisir en flagrant délit le coupable.

La commission des monuments historiques s'est vivement intéressée aux essais effectués Elle a invité M. de Baudot, l'éminent inspecteur général des monuments historiques, qui avait pris l'initiative de l'expérience, à étudier un programme d'application du dispositif nouveau dans les collections publiques, et notamment dans les trésors des cathédrales françaises, particulièrement menacés. On constatera seulement que le gardiennage régulier n'étant pas assuré dans la plupart de nos grands édifices cultuels, il paraît assez vain d'y établir des avertisseurs qui n'avertiront personne.



STATION ÉLECTRIQUE DE LA VALLÉE DE L'AUTOMNE

Société anonyme française, constituée le 13 février 1911 pour une durée de 50 ans, ayant son siège à Compiègne, rue des Domeliers, n° 32, et pour objet la production et la fourniture aux services publics et particuliers à Béthisy-Saint-Pierre (Oise), d[...] la région de cette commune et par extension dans toute [...] France et à l'étranger de l'énergie électrique employée com[...] éclairage, chauffage, force motrice ou autrement.

Capital : 400 000 francs, divisé en 800 actions de 500 fra[...] entièrement libérées.

Bilan au 31 décembre 1911.

Actif : Frais de premier établissement, 425 730 fr. 36; ma[...] riel en location, 14 108 fr. 40; magasin général, 31 300 fr. [...] caisse, 319 fr. 45; débiteurs divers, 44 042 fr. 97. — Tot[...] 515 501 fr. 22

Passif : Capital, 400 000 francs; banquier et avances, 56 282 fr. [...] créditeurs divers, 45 100 fr. 56; profits et pertes, 14 118 fr. 31[...] Total : 515 501 fr. 22.

Les fondateurs ont apporté leurs études, travaux, acco[...] traités, marchés, l'usine telle qu'elle existait alors et tou[...] matériel de rechange; ils ont reçu 400 actions entièrement li[...] rées. Il a été créé 80 parts de fondateurs.

Sur les bénéfices, il est prélevé 5 0/0 pour la réserve légal[...] la somme suffisante pour payer à titre de premier dividende[...] intérêt de 5 0/0 au capital-actions libéré et non amorti.

Sur le surplus, il est prélevé 10 0/0 pour le conseil d'ad[...] nistration, 5 0/0 pour le directeur, 5 0/0 qui sont mis à la [...]

tion du conseil d'administration pour être répartis, s'il y a , dans les conditions qu'il fixe aux agents de la société à de gratification, et 10 0/0 pour les parts de fondateurs.

solde, soit 70 0/0, est mis à la disposition de l'assemblée rale, qui statue sur la répartition proposée par le conseil ministration.

s assemblées générales ont lieu à Compiègne, dans le setre qui suit l'inventaire. Les convocations sont faites par es adressées aux titulaires d'actions nominatives, au moins ours à l'avance et par insertion faite au moins 15 jours à nce dans un journal de l'Oise

assemblée générale extraordinaire du 3 avril 1912 a autorisé emprunt de 200 000 francs, et le conseil d'administration, sa séance du 13 juin 1912, a décidé que cet emprunt serait sé par voie d'une émission d'obligations de 500 francs remsables au pair en 30 années au moyen de tirages au sort qui ommenceront à courir qu'à partir de la 5e année. — Ces gations rapportent un intérêt annuel de 4 fr. 50, net de tous impôts, payable par semestre et moitié le 1er janvier et 1er juillet. — Ces obligations seront émises au fur et à mesure des besoins de la société. — Il n'est affecté à ces obligations aucune hypothèque ni aucun nantissement, mais la société s'est interdit de conférer aucune hypothèque ni aucun nantissement à d'autres avant le remboursement intégral de cet emprunt.

Suivant délibération de l'assemblée générale extraordinaire du 19 décembre 1912, la société a été autorisée à augmenter son capital de 200 000 francs, par la création de 400 actions de 500 francs chacune.

Le montant du capital nominal des actions nouvelles sera payable : 1/4 lors de la souscription et le surplus aux époques qui seront fixées par le conseil d'administration.

Tous pouvoirs sont donnés au conseil d'administration pour réaliser cette augmentation.

L'administrateur délégué :
DERVILLÉ,
32, rue des Domeliers, à Compiègne (Oise).

∴

COMPAGNIE GÉNÉRALE DES OMNIBUS DE PARIS

Société anonyme française (statuts déposés chez Me Mahot de la Quérantonnais, notaire à Paris).

Siège social : à Paris, 3, rue Pierre-Haret (IXe arrondissement).

Objet : la société a pour objet l'exploitation de toutes voitures de transports en commun, dites omnibus et tramways, dans Paris et sa banlieue et de tous autres modes de transport en commun

Durée : jusqu'au 31 décembre 1955.

Capital social : 80 millions de francs, divisé en 160 000 actions de 500 francs, entièrement libérées, dont 34 000 ont été remboursées et remplacées par des actions de jouissance.

Obligations : la compagnie a émis : 1° 251 243 obligations de 500 francs 3 1/2 0/0, 4 0/0 et 4 1/2 0/0, qui sont toutes amorties; 2° et 100 000 obligations de 500 francs 4 0/0, remboursables en 36 ans à partir du 1er janvier 1916

Conformément à l'autorisation donnée par l'assemblée générale des actionnaires, le 24 mai 1912, la compagnie se propose d'émettre 70 000 obligations de 500 francs 4 0/0, numérotées de 100 001 à 170 000, rapportant 20 francs d'intérêt annuel, payable les 1er janvier et 1er juillet de chaque année, remboursables au pair de 500 francs, en 36 ans, à partir du 1er janvier 1916, par voie de tirage au sort, avec faculté réservée à la compagnie d'anticiper sur l'époque du remboursement.

Aux termes de l'article 43, paragraphe 4, des statuts, pendant la période de transformation des modes de traction, et jusqu'au 31 décembre 1914 au plus tard, on portera, s'il y a lieu, au compte de premier établissement, les pertes d'exploitation et l'intérêt des emprunts.

Administration : Les administrateurs ont droit à une rémunération qui est déterminée par l'assemblée générale, et qui peut comporter une part proportionnelle des bénéfices.

Assemblées générales : L'assemblée générale se réunit chaque année avant la fin du mois de mai, aux jour, heure et lieu désignés par le conseil d'administration, sur convocation faite 15 jours avant la réunion par un avis inséré dans deux journaux d'annonces légales. Elle se compose des actionnaires propriétaires de 6 actions au moins.

Bilan au 31 décembre 1911.

Actif.

Dépenses nouvelles de premier établissement et travaux en cours	38 680 143
Chevaux, voitures, harnais, machines et matériel	34 535 502
Immeubles, sommes payées	53 446 041
Tramways (établissement des voies de circulation)	13 364 222
Réforme d'éléments d'actif par suite de la transformation	21 621 470
Caisse, banque de France, reports, etc	17 933 329
Fourrages et marchandises en magasin	9 915 868
Débiteurs	7 278 947
Nue-propriété de 14 850 fr. de rente 3 0/0	460 374
Total	197 235 899

Passif.

Actions :	
126 000 actions	63 000 000
34 000 actions amorties	17 000 000
Obligations : 40 000 obligations de 500 francs 4,50 0/0 (1)	20 000 000
Cautionnements	527 191
Créditeurs divers	14 463 285
Fonds d'assurances	520 086
Réserve	4 265 184
Réserve légale	427 012
Réserve d'amortissement provenant du remboursement d'obligations	74 742 349
Solde créditeur du compte de profits et pertes	2 290 789
Total	197 235 899

Paris, le 22 janvier 1913.

Certifié conforme :

Le vice-président du conseil d'administration

A. Bunell,

Demeurant à Paris, 49, boulevard Beauséjou[r]

(1) Ces obligations ont été remboursées le 1er janvier 191[.] mais il a été émis, à la même date, un nombre égal d'obligatio[ns] 4 0/0 de même valeur.

Brevets d'invention.

Brevets relatifs à l'électricité

DÉLIVRÉS EN FRANCE (1)

48 710. — 3 août 19 2. — Girardeau. — Montage d'émission ır poste radiotélégraphique avec variation rapide de la lon-ıeur d'onde.

48 822. — 28 septembre 1912. — Société dite Le Matériel éphonique. — Perfectionnements dans les transmetteurs télé-oniques.

1) Communication de M. H. Elluin, ingénieur-électricien P. E. S. E.), Office international de brevets d'invention pont et Elluin, 42, boulevard Bonne-Nouvelle, Paris.

448 878. — 7 décembre 1911. — Compagnie générale Radiotélégraphique. — Perfectionnements dans la télégraphie sans fil.

16 518/444 250. — 21 septembre 1912. — Thibault. — Détecteur d'ondes pour télégraphie et téléphonie sans fil.

448 786. — 27 septembre 1912. — Automobiles et Cycles Peugeot. — Perfectionnements apportés aux machines génératrices de courant électrique à contre compoundage.

448 857. — 30 septembre 1912. — Société Siemens Schuckert Werke G. m. b. H. — Procédé pour fermer les rainures des machines électriques.

448 907. — 1er octobre 1912. — Gratzmuller. — Dispositif de freinage avec récupération d'énergie au moyen des moteurs monophasés à collecteur à caractéristique série.

448 935. — 1er octobre 1912. — Girvin. — Procédé et appareil de commutation.

448 947. — 2 octobre 1912. — Clarke. — Perfectionnements aux machines dynamo-électriques.

448 957. — 2 octobre 1912 — Latzel. — Dispositif pour la commande des vibreurs avertisseurs et accessoires analogues des voitures automobiles à l'aide du courant pris sur la magnéto de la voiture.

16 510/442 875. — 4 décembre 1911. — Société anonyme S. T. A. R. — Procédé pour le démarrage et le réglage de la vitesse des moteurs électriques.

448 712. — 7 août 1912. — Ruhstrat. — Perfectionnements apportés aux conducteurs d'électricité.

448 721. — 30 août 1912. — Trousson. — Magnétoscope différentiel multipolaire.

448 743. — 17 septembre 1912. — Société Ph. Morand et fils. — Interrupteur électrique.

448 774. — 5 décembre 1911. — Société de métallisation. — Procédé de fabrication des résistances électriques.

448 775 — 5 décembre 1911 — Société de métallisation. — Procédé de fabrication des condensateurs électriques.

448 806. — 27 septembre 1912. — Delorme. — Distributeur de courants électriques intermittents.

448 933. — 1er octobre 1912. — Société anonyme Westinghouse. — Perfectionnements aux régulateurs d'électricité.

448 936. — 1er octobre 1912. — Becker — Prise de courant étanche plus spécialement destinée aux phares et lanternes électriques des voitures automobiles.

16 509/429 949. — 30 novembre 1911. — Béthenod. — Procédé de réglage de machines ou appareils munis d'une excitation par courant continu en fonction des variations de courants alternatil arbitraires.

448 699. — 13 février 1912. — Bruandet. — Fours et chau dières électriques à grand rendement.

448 884. — 8 décembre 1911. — Société internationale d Lumière froide. — Système d'éclairage.

448 920. — 9 décembre 1911. — Picard. — Genre de lampe incandescence.

448 926. — 9 décembre 1911. — Bresler. — Perfectionnement dans les supports des filaments des lampes électriques à incan descence

16 527/446 488. — Plaisant. — Dispositif pour obtenir l'allu mage et l'extinction automatique de lampes électriques devan fonctionner temporairement.

448 967. — 22 juin 1912. — Reineke. — Méthode de transmis sion électrique de signaux dans les mines et dispositif pour so application.

449 193. — 29 mai 1912. — Société Automatic Electric C°. — Système téléphonique à prépaiement.

16 548/373 719. — 14 décembre 1911. — Maury. — Apparei destiné à assurer le secret des communications dans la télégra phie avec ou sans fil.

16 566/418 663. — 5 octobre 1912. — Jégou. — Récepteur pou signaux horaires hertziens et messages radiotélégraphiques.

449 154. — 15 décembre 1911. — Société anonyme Le Carbone — Balai pour machines électriques.

449 050. — 4 octobre 1912 — Tirrill. — Régulateur pour circuits électriques.

449 078. — 5 octobre 1912. — Ragoen. — Relais perfectionné commandé par un appareil de mesure électrique.

448 990. — 27 septembre 1912. — Société G Schanzenbach et Cie. — Appareil servant à soulager les câbles de support de lampes à arc.

449 170. — 9 octobre 1912. — Lucas. — Lampe à incandescence à filament de carbone ou métallique affectant la forme d'une calotte sphérique.

16 552/448 884. — 21 mars 1912. — Société internationale de Lumière froide. — Système d'éclairage.

449 229. — 29 mai 1912. — Société Automatic Electric Co. — Système téléphonique à conversations taxées.

449 230. — 29 mai 1912. — Société Automatic Electric Co. — Système téléphonique à conversations taxées.

449 234. — 12 et 27 juin 1912. — Société Automatic Electric Co. — Système téléphonique.

449 294. — 28 septembre 1912. — Kurz. — Embouchure hygiénique pour téléphones.

449 357. — 14 octobre 1912. — Girardeau. — Antenne destinée aux postes radiotélégraphiques munis d'alternateurs à haute fréquence.

449 385. — 12 octobre 1912. — Goth. — Mode de transmission de signaux électriques par câbles.

449 355. — 12 octobre 1912. — Siemens Schuckert Werke. — Couplage Léonard pour le réglage du nombre de tours des moteurs à courant continu en dépendance aussi univoque que possible de la position du levier de commande.

449 414. — 31 décembre 1911. — Société anonyme S. T. A. R. — Nouvelle machine électrique et ses applications.

449 246. — 20 août 1912. — Société J. B M. Electric Co. — Appareil de réglage électrique pour circuits de travail et autres.

449 336. — 11 octobre 1912. — De Stéfani. — Dispositif permettant d'effectuer la décharge des surtensions qui peuvent se produire dans les lignes électriques.

449 389. — 14 octobre 1912. — Scheinig. — Interrupteur à fich

449 449. — 15 octobre 1912. — Szilard. — Electromètre à spirale.

449 305. — 8 octobre 1912. — Lilienfeld. — Procédé et dispositif pour engendrer en service continu des rayons X de dureté facultative, etc.

449 337. — 31 juillet 1912. — Moller. — Procédé et appareil pour la captation électrique de corps en suspension dans les fluides isolants et particulièrement dans les gaz.

COURS DES MÉTAUX BRUTS

Les prix des métaux ci-après sont la reproduction du prix courant légal (cote officielle hebdomadaire) des marchandises en gros sur la place de Paris, rédigés par les courtiers assermentés au tribunal de la Seine :

A L'ACQUITTÉ	1913		COURS de la semaine correspondante	
	25 janvier	18 janvier	1912	1913
Les 100 kilogr.	francs.	francs.	francs.	francs.
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, marques ordinaires, liv. Havre	183 »	185 50	162 »	143 50
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, premières marques, liv. Havre	185 50	188 »	164 25	145 »
Cuivre en lingots et plaques de laminage, liv. Havre ou Rouen	201 75	203 »	172 »	151 »
Cuivre en lingots propre au laiton, liv. Havre ou Rouen	201 75	203 »	172 »	151 »
Cuivre en cathodes, liv. Havre ou Rouen	201 75	203 »	172 »	151 »
Cuivre minerai de Corocoro, liv. Havre	183 »	185 »	163 »	143 50
Etain Banca, liv. Havre ou Paris	605 »	609 50	516 »	525 »
Etain Billiton, liv. Havre	M	M	514 »	520 »
Etain détroits, liv. Havre	600 »	604 50	515 »	522 »
Etain anglais de Cornouailles, liv. Paris	596 »	600 50	513 »	508 »
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Havre ou Rouen	49 50	49 50	45 75	38 50
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Paris	50 »	50 »	46 25	39 »
Zinc de Silésie, liv. Havre	76 »	76 »	76 25	67 25
Zinc autres bonnes marques, liv. Havre	72 50	72 50	74 25	65 »
Zinc autres bonnes marques, liv. Paris	72 50	72 50	74 75	64 50

449 475. — Jacoviello. — Dispositif pour transformer l'énergie d'un oscillateur électrique à un autre oscillateur au moyen de l'excitation produite par la décharge.

449 339. — 11 octobre 1912 — Valensi. — Mode de montage des filaments des lampes électriques à incandescence évitant l'extinction complète de la lampe dans le cas d'une rupture du filament.

449 396. — 14 octobre 1912. — Hoppock et Mlle Stout. — Perfectionnements aux commutateurs pour lampes électriques.

449 433. — 15 octobre 1912. — Boiron. — Bras extensible perfectionné formant support de lampe électrique à incandescence.

449 648. — 21 octobre 1912. — Société Le Matériel téléphonique. — Perfectionnements dans les systèmes de contrôle pour commutateurs automatiques.

449 635. — 21 octobre 1912. — Ateliers de constructions électriques du Nord et de l'Est — Procédé de stabilisation des moteurs série tripbasés aux vitesses inférieures.

449 636. — 21 octobre 1912. — Ateliers de constructions électriques du Nord et de l'Est. — Perfectionnements dans la commutation au démarrage des moteurs à collecteur.

449 651. — 21 octobre 1912. — Henrion. — Perfectionnements aux automobiles consistant à les munir d'une dynamo donnant à la fois du courant continu et du courant alternatif.

449 512. — 3 octobre 1912. — Tirrill. — Dispositif de régulation pour circuits électriques.

449 513. — 3 octobre 1912. — Tirrill. — Perfectionnements apportés aux régulateurs d'électricité.

449 580. — 18 octobre 1912. — Meirowsky et Cie. — Isolateur électrique de traversée.

49 581 — 18 octobre 1912. — Meirowsky et C°. — Procédé fabrication de résistances dans lesquelles le mica constitue la tière isolante.

49 586. — Société Stotz et C°. — Fiche creuse à fente longi-linale latérale pour prise de courant électrique par péné-tion.

49 610. — 19 octobre 1912. — Gaulier. — Transformateur ctrique à double bobine.

49 564. — 26 décembre 1911. — Lemoine. — Réflecteur de ape électrique lequel peut s'adapter à toute espèce de lampe ctrique ou non.

49 595. — 18 octobre 1912. — Fort. — Procédé pour colorer verre des lampes électriques.

49 702. — 23 octobre 1912. — Esquerré. — Appareil d'éclai-ge électrique diffuseur de lumière dorée.

49 505. — 26 septembre 1912. — Société des établissements oel. — Console Support en tôle d'acier emboutie pour fils de lley de tramways électriques.

EMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

EXTRA-RAPIDE COTE D'AZUR

La Compagnie a mis en marche depuis le **21 décembre**, train **de nuit extra-rapide** desservant la Côte d'Azur.

ALLER : Départ de Paris, 19 h. 45; Arrivée à Nice, 10 h. 17; Monte-Carlo, 10 h 59; à Menton, 11 h. 18.

RETOUR : Départ de Vintimille, 18 h. 09; de Menton, 18 h. 33 de Monte Carlo, 18 h. 54; de Nice, 19 h. 35.

Arrivée à Paris, 10 h. 30.

Ce train aura lieu :

A l'aller, du **21 décembre au 30 avril**, sauf les jeudis.

Au retour, **du 22 décembre au 1er mai**, tous les jours, sauf le eudi (toutefois il aura lieu les jeudis 27 mars et 3 avril).

Trajet de Paris à Nice en 14 h. 1/2.

Ce train est composé de grandes voitures à bogies et à inter-circulation, offrant des places de 1re classe sans supplément, des places de lits complets, de lits-salons avec draps, et de lits-salon, d'un sleeping-car, d'un wagon-restaurant et de couchettes entre Paris et Toulon.

Nombre de places limité. On peut retenir ses places d'avance, moyennant un supplément de 2 fr. par place.

Gazette de L'Électricien

Informations.

Ligne de tramways de Tours à Esvres.

MINISTÈRE DES TRAVAUX PUBLICS, DES POSTES ET DES TÉLÉGRAPHES

Le Président de la République française,

Sur le rapport du ministre des travaux publics, des postes et des télégraphes,

Vu avec la convention et le cahier des charges y annexés le décret du 26 janvier 1898, qui a déclaré d'utilité publique les tramways de Tours à Luynes et à Fondettes et de Tours à Saint-...in, concédés par l'Etat au département d'Indre-et-Loire et rétrocédés par le département à la Compagnie générale française de tramways;

Vu le décret du 19 juillet 1901, qui a approuvé la substitution, à la compagnie générale française de tramways, de la compagnie des tramways de Tours, comme rétrocessionnaire de l'entreprise;

Vu l'avant-projet présenté pour l'établissement dans le département d'Indre-et-Loire, d'une ligne de tramway à traction mécanique destinée au transport des voyageurs et des marchandises entre Tours (château de Grammont) et Esvres;

Vu, notamment, le plan d'ensemble de ladite ligne;

Vu les pièces des enquêtes d'utilité publique ouvertes sur cet avant-projet, en exécution de l'article 29 de la loi du 11 juin 1880 et dans les formes déterminées par le règlement d'administration publique du 18 mai 1881;

Vu, notamment, les délibérations des commissions d'enquête des 26 août 1909 et 2 avril 1910;

Vu l'avis de la Chambre de commerce de Tours des 25 août 1909 et 9 mars 1910;

Vu les délibérations du conseil général du département d'Indre-et-Loire des 21 avril, 18 août et 20 novembre 1909 et du 28 avril 1910, et la délibération de la commission départementale en date du 18 janvier 1913;

Vu la convention passée le 16 janvier 1913 entre le préfet d'Indre-et-Loire agissant au nom du département, et la compagnie des tramways de Tours, pour la rétrocession de l'entreprise, ainsi que le cahier des charges y annexé;

Vu l'avis du conseil général des ponts et chaussées en date du 14 février 1911;

Vu la lettre du ministre de l'intérieur en date du 17 mai 1911;

Vu la lettre du ministre des finances en date du 11 août 1911;

Vu la lettre du ministre de la guerre en date du 11 mai 1911;

Vu la lettre du préfet d'Indre-et-Loire en date du 7 mars 1912;

Vu la loi du 11 juin 1880, sur les chemins de fer d'intérêt local et les tramways;

Vu les règlements d'administration publique en date des 18 mai 1881, 20 mars 1882 et 16 juillet 1907;

Vu la loi du 15 juin 1906, sur les distributions d'énergie électrique:

Vu l'article 126 de la loi de finances du 8 avril 1910;

Le Conseil d'Etat entendu,

Décrète :

Art. 1er. — Est déclaré d'utilité publique l'établissement, dans le département d'Indre-et-Loire, suivant les dispositions générales du plan ci-dessus visé, d'une ligne de tramway à traction mécanique destinée au transport des voyageurs et des marchandises entre Tours (château de Grammont) et Esvres.

La présente déclaration d'utilité publique sera considérée comme nulle et non avenue, si les expropriations nécessaires pour l'exécution dudit tramway ne sont pas accomplies dans délai de trois ans, à partir de la date du présent décret.

Art. 2 — Le département d'Indre-et-Loire est autorisé à po voir à la construction et à l'exploitation du tramway dont s'agit, suivant les dispositions de la loi du 11 juin 1880, et c formément aux clauses et conditions du cahier des charges dessus visé.

Art. 3. — Est approuvée la convention passée le 16 janvier 1 entre le préfet d'Indre-et-Loire, au nom du département, et Compagnie des tramways de Tours, pour la rétrocession tramway sus-mentionné, conformément aux conditions cahier des charges annexé à cette convention.

Ladite convention, ainsi que le cahier des charges et le p d'ensemble ci-dessus visés, resteront annexés au présent déc

Art. 4. — Pour l'application des articles 15 et 36 de la loi 11 juin 1880 et 12 du règlement d'administration publique 20 mars 1882, le maximum du capital de premier établissem est fixé à la somme de 990 000 francs, et le maximum de charge annuelle pouvant incomber au Trésor est fixé à la som de 18 270 francs pour la ligne entière.

Le montant de la subvention annuelle du Trésor et le re boursement ultérieur de cette subvention seront réglés d'ap les bases fixées à la convention précitée du 16 janvier 19 pour le maximum du capital de premier établissement, l'inté à servir à ce capital et les frais d'exploitation.

Dans le cas où, conformément aux dispositions de lad convention, le département participerait aux recettes de l'exp tation, les sommes versées à ce titre dans la caisse du dépar ment seraient réparties entre l'Etat et le département prop tionnellement aux charges effectives supportées pour l'an par chacun d'eux.

Art 5. — Il est interdit à la Compagnie des tramways Tours, sous peine de déchéance, d'engager son capital direc

ment ou indirectement dans une opération autre que la construction ou l'exploitation des tramways qui lui ont été rétrocédés, sans y avoir été préalablement autorisée par décret délibéré en conseil d'Etat.

Art. 6. — Le ministre des travaux publics, des postes et des télégraphes, est chargé de l'exécution du présent décret, qui sera publié au *Journal officiel* et inséré au *Bulletin des lois*.

Fait à Paris, le 22 janvier 1913.

A. FALLIÈRES.

Par le Président de la République :

Le ministre des travaux publics,
des postes et des télégraphes,
Jean DUPUY.

CONVENTION D'ESVRES

Entre les soussignés :

M. Tenot, chevalier de la Légion d'honneur, préfet du département d'Indre-et-Loire, agissant au nom et pour le compte dudit département, en vertu de la loi du 11 juin 1880, du décret du 6 août 1881, et de la délibération du conseil général du 20 novembre 1909, et de celles de la commission départementale en date des 4 et 28 avril 1910, et 26 septembre 1911.

D'une part;

Et M. Schwob, commandeur de la Légion d'honneur, président des conseils d'administration des compagnies des tramways de Tours et société de tramways à vapeur (Vouvray), agissant au nom de ces compagnies, dont le siège social est à Paris, 19, rue Louis-le-Grand, en vertu des délibérations des conseils d'administration desdites compagnies, en date du 6 juillet 1912, et du 1er octobre 1912, dont les expéditions sont demeurées jointes à la présente accompagnées d'un extrait des statuts de la compagnie,

D'autre part,

Il a été convenu ce qui suit :

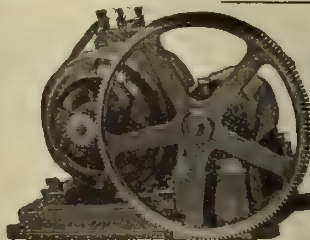
Art. 1er. — Le département d'Indre-et-Loire rétrocède à la compagnie des tramways de Tours, qui accepte, la constructi[on,] l'exploitation et l'entretien d'une ligne de tramways électriq[ues] partant d'Esvres pour aboutir à la bifurcation des routes nat[io]nales nos 10 et 76, près du château de Grammont, en passant [par] Chambray, sous la réserve qu'il en obtiendra lui-même la c[on]cession, qu'il s'engage à solliciter de l'Etat dans les conditi[ons] stipulées par la loi du 11 juin 1880.

Aucune indemnité ne serait due au rétrocessionnaire évent[uellement] dans le cas où la concession ne serait pas accordée ou ne serait qu'à des conditions que le département considérer[ait] comme inacceptables pour lui.

Cette ligne partira de la station d'Esvres, empruntera l'acco[te]ment « côté aval de l'Indre » du chemin de grande commu[ni]cation n° 45 jusqu'au P. F. du lavoir; elle s'infléchit ensuit[e à] droite pour gravir le coteau, passe non loin de Fontiville et [de] la Bouillère, et se dirige sur Chambray; à partir de ce point[, le] tracé gagne l'accotement de la route Nationale n° 143, p[our] passer aux Jumeaux, descendre par la Bergeonnerie et se r[ac]corder à la voie du tramway de Tours à Saint-Avertin, au l[ieu] dit « le Château de Grammont ». De ce dernier point, la lig[ne] empruntera jusqu'aux gares de Tours la ligne des tramways [de] Tours à Saint-Avertin.

Art. 2. — En outre des lois et décrets d'ordre général rela[tifs] aux tramways, le rétrocessionnaire est et demeure assuje[tti,] pendant toute la durée de la concession, aux clauses du prés[ent] traité et à celles du cahier des charges ci-annexé, aux lieu[x et] place du concessionnaire.

Ce cahier des charges est conforme au cahier des charges ty[pe]











é au décret du 6 août 1881 et modifié par décrets des rier 1900 et 16 juillet 1907, sauf modifications aux articles , 5, 6, 7, 10, 11, 12, 15, 17, 18, 20, 21, 23, 24, 29, 30, 31, 37, ession des articles 36 (ancien), 38 et 39 et insertion des s 7 *bis* et 7 *ter*.

3. — Le courant sera fourni par la station électrique tenant à la compagnie des tramways de Tours, située avenue ammont, dont la capacité de production de courant sera entée et qui sera modifiée en conséquence. Les ateliers et es de la station de tramways qui, s'il y a lieu, seront dis à cet effet, seront également utilisés pour l'entretien du iel et le garage des voitures non en service.

ompagnie pourra vendre à des tiers, sur le parcours de ligne, pour l'éclairage et la force motrice, ainsi que pour utres usages auxquels l'électricité pourra être utilisée, lent d'énergie disponible à l'usine électrique, mais sous e qu'il n'en résultera aucun trouble dans le fonctionne- des tramways.

ompagnie des tramways de Tours s'engage à assurer à époque la fourniture du courant, à l'autorité concédante rocédante, pour une période de 5 années, à un prix qui xé à dire d'experts, en cas de rachat ou de déchéance de e d'Esvres au château de Grammont.

4. — Le département accordera à la compagnie des ays de Tours une subvention maxima de 990 000 francs i sera versée à raison de :

xièmes sur les matériaux au fur et à mesure de leur à pied d'œuvre.

ièmes pendant l'exécution des travaux.

1 dixième un mois après la mise en service régulièrement autorisée.

Moyennant cette subvention, la ligne qui fait l'objet de la présente sera construite, exploitée et entretenue par les soins et aux frais, risques et périls exclusifs du rétrocessionnaire.

Pour l'application du présent article, la compagnie devra fournir au département toutes les justifications nécessaires établissant le montant de ses dépenses réelles en travaux, majorées de 12 0/0 pour frais généraux, dans la limite du maximum.

Dans le cas où la dépense réelle de premier établissement de la section « Château de Grammont à Esvres » n'atteindrait pas le chiffre de 990 000 francs, le surplus serait employé à combler les insuffisances éventuelles des subventions accordées par le département pour l'électrification des tramways de Tours à Luynes et Fondettes, à Vouvray et à Azay, conformément à la convention passée le 24 mai 1909 entre le département, la compagnie des tramways de Tours et la société de tramways à vapeur. Lorsque les insuffisances seront comblées, le surplus, s'il y en a, sera remboursé au département.

Art. 5. — La ligne à exploiter sera à traction électrique avec conducteur aérien sur toute sa longueur.

Art. 6. — Quand le total des recettes brutes annuelles, impôts déduits de la section du château de Grammont jusqu'à Esvres, des lignes de Tours à Luynes, Fondettes, Saint Avertin et Azay dépassera 500 000 francs, l'excédent de recettes dépassant ladite somme sera partagé entre le département et la compagnie à raison d'un tiers pour le département et de deux tiers pour la compagnie.

Comme conséquence de ce qui précède, la compagnie s'engage :

1° A exécuter un service aux vingt minutes entre la gare et Maison-Blanche;

2° A augmenter dans les conditions suivantes l'intensité du service sur les lignes d'Azay, de Saint-Avertin et de Vouvray.

Azay. — Le service comportera 10 départs au lieu de 8.

Saint-Avertin. — Le service comportera 18 départs au lieu de 10.

Vouvray. — Le service comportera été comme hiver 18 départs dans chaque sens au lieu de 16 en été et de 12 en hiver.

Sous réserve d'entente avec la ville :

1° La ligne de Pont-Cher sera prolongée jusqu'à Joué et le service s'effectura directement de Joué à Saint-Symphorien, ancien dépôt, en empruntant la ligne D et le pont de Tours.

Le service sera fait aux douze minutes sur le parcours place Rabelais Saint-Symphorien, et aux vingt-quatre minutes sur le parcours de Pont-Cher-Joué au lieu du service à trente minutes qui s'effectue actuellement sur le tronçon place Rabelais-Pont-Cher;

2° La ligne de la Tranchée sera prolongée jusqu'à la barrière de Grammont et le service y sera fait à dix minutes au lieu de quinze.

La part du département sera, pour chaque année, versée par la compagnie dans la caisse du trésorier-payeur général avant le 1er juillet de l'année suivante.

Art. 7. — La compagnie des tramways de Tours s'engage à prélever sur ses bénéfices nets annuels, déduction faite du prélèvement institué par l'article 6 ci-dessus, toutes charges d'intérêt et d'amortissement des obligations déduites et après prélèvement de la somme à porter annuellement à la réserve légale, une somme de 400 francs par kilomètre de voie mesurée du pont P. O. (château de Grammont) à Esvres, en passant par Chambray, pour constituer un fonds de réserve en vue du renouvellement de la voie et du matériel fixe et roulant. Le produit en sera converti en rente sur l'Etat, fonds publics garantis par l'Etat ou obligations des grandes compagnies de chemins de fer; les prélèvements cesseront lorsque le fonds ainsi constitué atteindra 4000 francs par kilomètre. Les titr les espèces du fonds de réserve seront déposés à la caisse dépôts et consignations.

Si, par défaut de bénéfices, le prélèvement du fonds de re vellement ne pouvait être opéré une année, la différence s reportée de droit sur l'année suivante, et ajoutée au prél ment normal de cette année.

Ce fonds restera la propriété de la compagnie qui en touc les revenus. Il ne pourra être entamé qu'avec l'autorisatio préfet et seulement pour les réparations à effectuer sur les et le matériel. Dans ce cas la compagnie sera tenue d rétablir dans son intégralité par de nouveaux versements o dans la même forme.

Le fonds reviendra à la compagnie en fin de concession, les prélèvements qui pourront être faits pour remettre la en bon état d'entretien, comme il est dit à l'article 17 du ca des charges de la concession.

En cas de déchéance, le fonds reviendra au département.

Art. 8. — Avant la signature de l'acte de concession, le cessionnaire déposera à la caisse des dépôts et consigna une somme de 5000 francs en numéraire.

Cette somme formera le cautionnement de l'entreprise e sera entièrement remboursée à l'achèvement des travaux.

Le cautionnement des lignes de Tours à Luynes et Fond et de Tours à Saint-Avertin, déclarées d'utilité publique décret du 26 janvier 1898, sera également affecté à la lign tramways faisant l'objet de la présente convention.

Il est de plus convenu que la déchéance de la ligne d'E entraînera également celle des lignes de Tours à Luynes dettes, Tours, Saint-Avertin et de Tours à Azay-sur-Cher.

En cas de déchéance, la somme qui aura été déposée à de cautionnement deviendra la propriété de l'Etat et lui re acquise.

Dans les deux premiers cas visés par l'article 21 du cahie charges, le cautionnement devra être reconstitué dans le de la décision ministérielle.

Art. 9. — Le rétrocessionnaire devra faire élection de domicile à Tours. Dans le cas où il ne l'aurait pas fait, toute notification ou signification à lui adressée sera valable lorsqu'elle sera faite au secrétariat de la préfecture d'Indre-et-Loire.

L'élection de domicile comportera attribution de juridiction. En conséquence, toutes contestations entre le département et la compagnie seront jugées par le conseil de préfecture d'Indre et-Loire.

Art. 10. — La durée de la journée de travail ne pourra pas être supérieure à celle qui sera fixée par la législation en vigueur.

La durée de la journée de travail sera de dix heures en moyenne pour les agents du service de l'exploitation et de onze heures pour ceux du service des ateliers, des usines, des dépôts et de la voie.

La compagnie maintiendra les augmentations accordées à son personnel lors de l'application de la loi sur le repos hebdomadaire qui correspondent au payement par la compagnie des trois quarts des congés.

En ce qui concerne les retraites, le personnel de la nouvelle ligne sera soumis au règlement des retraites applicable à l'ensemble des agents du réseau et qui a été homologué par décision ministérielle du 4 juillet 1912.

Art. 11. — Les frais de la présente et tous autres qui pourront en être la conséquence, serontupp ortés par la compagnie des tramways de Tours, laquelle acquittera, en outre, toutes taxes et contributions auxquelles pourrait donner lieu la concession.

Fait double à Tours, le 16 janvier 1913.

Compagnie des tramways de Tours :

Le président du conseil d'administration
Signé : Schwob.

Lu et approuvé :
Le préfet,
Signé : Ténot.

***

Aux termes d'un arrêté en date du 7 décembre 1912, d examens auront lieu le mercredi 23 juillet 1913, dans les vill qui seront désignées ultérieurement, pour l'obtention du cer ficat d'aptitude au contrôle des distributions municipal d'énergie électrique, dans les conditions fixées par l'arrêté 27 décembre 1907.

Pour être admis à subir les épreuves, les candidats doive être Français et âgés de plus de vingt et un ans au 1er ja vier 1913.

Toutes les demandes d'admission devront être adressées, s papier timbré, *avant le 15 juin 1913*, au ministre des trava publics, par l'intermédiaire du préfet du département où ré dent les candidats. Elles seront accompagnées :

1° D'une expédition authentique de l'acte de naissance candidat et, s'il y a lieu, d'un certificat établissant qu'il possè la qualité de Français;

2° D'un certificat de moralité délivré par le maire du lieu

ésidence ou par le commissaire de police et dûment légalisé ;
D'un extrait du casier judiciaire remontant à moins de six s de date.
ɛs candidats appartenant déjà à une administration publique ront pas à produire ces pièces, mais leur demande d'admis- devra être appuyée par leurs chefs hiérarchiques et con- r les indications suivantes :
om et prénoms (souligner le prénom donné habituellement).
ieu et date de naissance.
dministration publique.
ualité et grade.
ɛrvice, résidence et adresse exacte.

***

ux termes d'un arrêté en date du 7 décembre 1912, des mens auront lieu les 21 et 22 juillet 1913, dans les villes qui nt désignées ultérieurement, pour l'obtention du certificat ɔtitude au contrôle des chemins de fer d'intérêt local et des nways, dans les conditions fixées par l'arrêté du 13 jan- 1908.
our être admis à subir les épreuves, les candidats doivent Français et âgés de plus de vingt et un ans au 1er jan- 1913.
outes les demandes d'admisson devront être adressées, sur ier timbré, *avant le 15 juin 1913*, au ministère des travaux publics, par l'intermédiaire du préfet du département où résident les candidats. Elles seront accompagnées :

1° D'une expédition authentique, de l'acte de naissance du candidat, et, s'il y a lieu, d'un certificat établissant qu'il possède la qualité de Français ;

2° D'un certificat de moralité délivré par le maire du chef-lieu de la résidence ou par le commissaire du quartier et dûment légalisé ;

3° D'un extrait du casier judiciaire remontant à moins de six mois de date.

Les candidats appartenant déjà à une administration publique n'auront pas à produire ces pièces, mais leur demande d'admission devra être appuyée par leurs chefs hiérarchiques et contenir les indications suivantes :

Nom et prénoms (souligner le prénom donné habituellement).
Lieu et date de naissance.
Administration publique.
Qualité et grade.
Service, résidence et adresse exacte.

***

Transport des forces motrices du Rhône.

Nous avons, en maintes occasions, décrit le projet de MM. Harlé, Blondel et Mahl, ayant pour objet la captation des forces hydrau-

COURS DES MÉTAUX BRUTS

Les prix des métaux ci-après sont la reproduction du prix courant légal (cote officielle hebdomadaire) des marchan- ɛs en gros sur la place de Paris, rédigés par les courtiers assermentés au tribunal de la Seine :

A L'ACQUITTÉ	1913		COURS de la semaine correspondante	
	1er février	25 janvier	1912	1913
Les 100 kilogr.	francs.	francs.	francs.	francs.
ivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, narques ordinaires, liv. Havre	181 75	183 »	161 75	145 »
ivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, remières marques, liv. Havre	184 25	185 50	163 50	146 25
ivre en lingots et plaques de laminage, liv. Havre ou Rouen	201 75	201 75	170 »	152 »
ivre en lingots propre au laiton, liv. Havre ou Rouen	201 75	201 75	170 »	152 »
vre en cathodes, liv. Havre ou Rouen	201 75	201 75	170 »	152 »
ivre minerai de Corocoro, liv. Havre	181 [illegible]5	183 »	162 50	145 »
in Banca, liv. Havre ou Paris	609 50	605 »	518 »	495 »
in Billiton, liv. Havre	M	M	512 »	490 »
in détroits, liv. Havre	600 »	600 »	513 »	494 »
in anglais de Cornouailles, liv. Paris	601 75	596 »	498 »	479 »
mb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Havre ou Rouen	49 50	49 50	46 75	38 75
mb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Paris	50 »	50 »	47 25	39 25
c de Silésie, liv. Havre	76 »	76 »	76 25	67 25
c autres bonnes marques, liv. Havre	72 50	72 50	73 75	65 »
c autres bonnes marques, liv. Paris	72 50	72 50	74 25	64 50

liques du Rhône et leur transport à Paris. Les auteurs de ce projet se sont livrés à des études et à des travaux formidables pour répondre à toutes les objections et démontrer la possibilité pratique de réaliser cette œuvre. Les commissions déléguées par la ville de Paris, les services de la navigation intérieure et des ponts et chaussées, les conseils généraux des départements affectés par l'entreprise ont fini, après examen minutieux, par lui donner leur approbation.

Il semblait donc que la cause était entendue, et que les pouvoirs publics n'avaient plus qu'à donner leur appui à l'exécution des travaux. Mais, comme il est de règle, toutes les fois que naît une idée féconde, constituant une innovation de grande envergure, des oppositions ont surgi. Des docteurs Tant Pis ont déployé leur zèle pour faire entrevoir les dangers à redouter d'un enfantement aussi laborieux, et ne trouvant pas de critique plus malveillante à formuler, ont déclaré tout net que la constitution géologique du sol sur lequel reposerait le barrage, ne présenterait peut-être pas les conditions requises pour la pérennité des travaux à exécuter. De là, l'éclosion d'un deuxième projet faisant concurrence au premier est venue compliquer les efforts de MM. Harlé, Blondel et Mahl.

Dans un souci d'impartialité, le ministre des travaux publics vient de constituer une commission de cinq géologues pour faire une étude et un rapport sur les conditions géologiques du lit et des berges du Rhône jusqu'en aval de Génissiat et en amont de Bellegarde, et plus particulièrement aux endroits où seraient construits les barrages des deux grands projets d'aménagement hydro-électrique du Haut-Rhône :

1° Le barrage unique de Génissiat, présenté par MM. Harlé, Blondel et Mahl.

2° Le projet comportant deux barrages, un à Malpertuis et l'autre au-dessus de la perte du Rhône, présenté par la Société des forces hydrauliques de Malpertuis et par la Société des forces hydrauliques du Rhône.

Cette commission s'est rendue à Génissiat, où elle a visité l barrage Harlé, puis a poursuivi son étude en suivant le Rhôn jusqu'à Seyssel. Elle doit revenir à Bellegarde pour visite l'usine hydro-électrique existante.

***

Utilisation d'une tourbière par une usine génératrice

D'après la *Deutsche Forstzeitung*, il est question d'installe une nouvelle station de force électrique sur la grande mare d tourbe de Burtanger et une autre station dans le voisinage d Bremervorde. Grâce à ces deux stations, une grande partie d la province de Hanovre sera pourvue de force électrique qu servira largement aux petites industries. Il existe déjà deu autres stations sur des mares de tourbes, l'une à Wiesmoor installée depuis deux ans, l'autre à Schwaegemoor qui fonctionn depuis le mois d'octobre dernier. Cette dernière fournit le cou rant à six circuits et à la ville d'Osnabrück; elle produit, e outre, par le procédé Mond, du gaz et de l'ammoniaque On l'intention également de cultiver, par des charrues électriques, etc. une grande surface de la mare. La station de Wiesmoor, don l'installation a été commencée il y a deux ans par le fisc de domaines, a rendu de grands services. Elle distribue le couran électrique non seulement à la partie est de la province de Fries land, mais aussi à une partie du grand duché d'Oldenbourg. O emploie des turbines à vapeur pour la génération du courant, le chaudières sont chauffées par la tourbe. Dans la région, toute les dragues à tourbes, dragues à sables, charrues, herses e rouleaux sont actionnés par la force électrique. Plusieurs cen taines d'hectares sont cultivées par la force électrique de cett station; ce procédé a donné de bons résultats, spécialement pou la récolte de foins. L'installation de nouvelles stations est d'un grande importance pour l'industrie de la potasse; celle-ci, e

…et, veut développer la consommation, car l'utilisation agricole …la mare n'est possible que par l'usage des engrais de potasse : …aque année il faut 100 kilos de potasse pour 1 hectare.

…EMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

…TATIONS HIVERNALES (Nice, Cannes, Menton, etc.).

Des trains rapides et de luxe, composés de confortables voitures …ogies, desservent pendant l'hiver les stations du littoral. **Paris-Côte d'Azur** en 13 heures par train extra-…pide de nuit ou par le train **Côte d'Azur** rapide …e classe. — (Voir les indicateurs pour les périodes de mise en …rche).

Billets d'aller et retour collectifs de 1re, 2e et 3e classes, vala-…s 33 jours, délivrés du **15 Octobre** au **15 Mai**, dans …ites les gares P.-L.-M. aux familles d'au moins trois personnes, …ur : **Cassis, La Ciotat, Saint-Cyr-la-Cadière, Bandol, …lioules-Sanary, La Seyne-Tamaris-sur-Mer, Toulon**, …yères et toutes les gares situées entre **Saint-Raphaël-Vales-…re, Grasse, Nice et Menton** inclusivement.

Minimum de parcours simple : 150 kilomètres.

PRIX : Les deux premières personnes paient le plein tarif, la …oisième personne bénéficie d'une réduction de 50 0/0, la qua-…ème et chacune des suivantes d'une réduction de 75 0/0.

Faculté de prolongation de une ou plusieurs périodes de quinze …urs, moyennant un supplément de 10 0/0 du prix du billet …ur chaque période.

Arrêts facultatifs.

Demander les billets quatre jours à l'avance à la gare de départ.

Nota. — Il est également délivré, dans les mêmes conditions, …s billets d'aller et retour de toutes gares P.-L.-M. aux stations …vernales des Chemins de fer du Sud de la France (Le Lavan-…n, Cavalaire, Saint-Tropez, etc.).

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

PARIS-BARCELONE EXPRESS

Nouveau service rapide de luxe quotidien entre Paris-Quai d'Orsay, Orléans, Limoges, Toulouse, Carcassonne, Narbonne, Perpignan et Barcelone.

En vue de donner de nouvelles commodités aux voyageurs empruntant la voie Limoges, Toulouse, Narbonne entre Paris-Quai d'Orsay et Barcelone, les Compagnies d'Orléans, du Midi, de Madrid-Saragosse-Alicante et des Wagons-Lits ont établi un nouveau service rapide de luxe quotidien qui fonctionnera dans les conditions ci-après :

A l'Aller : Départ de Paris-Quai d'Orsay à 19 heures, de Limoges à 0 h. 58. Arrivée à Toulouse à 6 heures, à Narbonne à 9 h. 04, à Port-Brou à 11 h. 38, à Barcelone à 15 h. 40.

Au Retour : Départ de Barcelone à 14 h. 16, de Cerbère à 18 h. 30, de Narbonne à 20 h. 33, de Toulouse à 23 h. 37, de Limoges à 4 h. 47. Arrivée à Paris-Quai d'Orsay à 10 h. 41.

Wagons-lits comportant des salons-lits à 3 lits, des compartiments à 2 lits et des couchettes entre Paris-Quai d'Orsay et Port-Bou et entre Cerbère et Paris-Quai d'Orsay.

Wagons-salons de la Compagnie Internationale des Wagons-Lits sur le parcours espagnol.

Wagon-restaurant de Paris aux Aubrais, de Toulouse à Narbonne, de Port-Bou à Barcelone et de Cerbère à Toulouse.

Sur le parcours français entre Paris-Quai d'Orsay et Port-Bou, d'une part, Cerbère et Paris-Quai d'Orsay, d'autre part, le train rapide comprend également de grandes voitures à couloir des trois classes.

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

VOYAGES CIRCULAIRES EN BRETAGNE

L'Administration des chemins de fer de l'Etat fait délivrer **toute l'année**, par ses gares et bureaux de ville de Paris, des billets d'excursion de 1re et de 2e classes, valables 30 jours, au prix très réduit de :

65 francs en 1re classe et 50 francs en 2e classe, permettant de faire le tour de la presqu'île bretonne.

Itinéraire : Rennes, Saint-Malo-Saint-Servan, Dinard-Saint-Enogat, Dinan, Saint-Brieuc, Guingamp, Lannion, Morlaix, Roscoff, Brest, Quimper, Douarnenez, Pont-l'Abbé, Concarne Lorient, Auray, Quiberon, Vannes, Savenay, Le Croisic, Gu rande, Saint-Nazaire, Pont-Château, Redon, Rennes.

Ces billets peuvent être prolongés trois fois d'une période 10 jours moyennant le paiement, pour chaque prolongati d'un supplément de 10 0/0 du prix primitif.

Il est délivré, en même temps que le billet circulaire, billet de parcours complémentaire permettant de rejoin l'itinéraire du voyage circulaire et comportant une réducti de 40 0/0 sur les prix du tarif général.

La même réduction est accordée à l'excursionniste, ap l'accomplissement du voyage circulaire, pour rentrer à son po de départ ou se rendre sur toute autre gare des réseaux de l'E lignes de Normandie et de Bretagne) et d'Orléans.

Gazette de L'Électricien

Informations.

SOCIÉTÉ ANONYME DES TÉLÉGRAPHES ÉDOUARD BELIN

iété anonyme régie par la loi française. Statuts reçus par four, notaire à Paris, le 22 mai 19 1. Le siège social est à rue de la Lancette, n° 17. La durée de la société est de nées à compter du 28 juin 1911, date de la constitution. ciété a pour objet : 1° l'étude, la mise au point et l'exploi- commercıale et industrielle des brevets de M. Edouard relatifs à son télestéréographe, à son tachytélégraphe et chine télétype, de tous brevets et inventions s'y ratta- , ainsi que toutes opérations commerciales, industrielles, ières et immobilières pouvant s'y rattacher directement ou indirectement; 2° la participation de la société dans toutes entreprises accessoires ou connexes par voie de création de sociétés nouvelles, d'apport, de vente, de fusion ou autrement. Le capital social est de 500 000 francs, divisé en 5000 actions de 100 francs, dont 1000 entièrement libérées ont été attribuées à M. Belin comme prix partiel de ses apports; les 4000 autres ont été souscrites et intégralement libérées en numéraire. Il n'a pas été émis d'obligations. Il a été fait apport, lors de sa constitution, par M. Edouard Belin, fondateur, de divers brevets français et étrangers concernant son invention du télestéréographe et d'un brevet français concernant son invention du tachytélégraphe et machine télétype. Lesdits apports ont lieu moyennant l'attribution de : 1° 1000 actions entièrement libérées de ladite société; 2° 2000 parts de fondateur ayant droit ensemble à la portion de bénéfices ci-après indiqués. En outre, il a été stipulé que la

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être ressées à M. J.-A. MONTPELLIER, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

société rembourserait à M. Belin une somme de 200 000 francs, fixée à forfait pour le couvrir de diverses dépenses faites pour les études, expériences, constructions d'appareils, essais, etc., concernant les inventions sus-indiquées, et ce indépendamment du remboursement des avances faites par la prise des brevets français du tachytélégraphe et de la machine télétype et pour le payement des annuités des brevets compris dans les apports. Les administrateurs ont droit, indépendamment des jetons de présence à fixer par l'assemblée générale, à la part de bénéfices de 10 0/0 ci-après indiquée. Les bénéfices nets sont répartis de la manière suivante : 1° Il est prélevé 5 0/0 pour la réserve légale; 2° il est attribué aux actionnaires 5 0/0 sur le montant du capital dont les actions sont libérées et non amorties. Sur le surplus, il est attribué 10 0/0 au conseil d'administration, ensuite l'assemblée générale peut affecter à la formation de réserves spéciales, fonds de prévoyance et d'amortissement, telle portion du surplus des bénéfices qu'elle avisera. Le solde est réparti : 65 0/0 aux actions et 35 0/0 aux parts de fondateur.

Les assemblées générales se réunissent à Paris, soit au siè social, soit dans tout autre local indiqué par la convocatic Elles sont convoquées par un avis inséré vingt jours au moi avant la réunion, dans un des journaux d'annonces légales siège social. Ce délai peut être réduit à six jours en cas de conde convocation, ainsi que pour les assemblées qui, en d'augmentation de capital, auraient à statuer sur la reconna sance et la sincérité de la déclaration de souscription et de ve sement ou sur l'approbation de rapports de commissaires no més pour apprécier les apports.

Par délibération en date du 14 janvier 1913, l'assemblée gé rale extraordinaire des actionnaires a décidé l'émission au p de 1000 actions nouvelles de 100 francs à souscrire et payab en numéraire.

Pour la société anonyme des télégraphes E. Belin :

L'administrateur délégué : MEYER,
11 *bis*, rue Blanche.

Bilan au 30 juin 1912.

Actif.

Actionnaires	1 125	»
Brevets	335 919	50
Frais de constitution	10 609	90
Frais d'installation	7 490	95
Mobilier	2 286	10
Outillage et matériel	46 932	»
Frais d'études et de recherches (à amortir)	48 328	60
Cautions et loyer d'avance	2 550	25
Banque	43 423	60
Caisse	983	05
Débiteurs	665	60
	500 314	55

Passif.

Capital	500 000	»
Fondateurs	1	»
Créditeurs divers	313	55
	500 314	55

Certifié conforme :

L'administrateur délégué : MEYER,
11 *bis*, rue Blanche.

***

LES ARDENNES ÉLECTRIQUES

Se reporter aux insertions des 30 mai et 17 octobre 1910.

Capital social porté à 700 000 francs en 1400 actions de 500 fr dont 40 actions d'apport entièrement libérées et 1360 libérées 250 francs par décision de l'assemblée générale extraordinai du 15 mai 1912.

Bilan au 31 décembre 1911.

Actif

Apports	20 000
Immeubles et réseaux	310 548
Magasin et outillage	102 708
Usine à gaz	47 000
Débiteurs divers	236 154
Actionnaires	247 500
Frais de 1er établissement	66 216
Participations	5 000
	1 035 127

Passif.

Capital	350 000
Obligations	600 000
Créanciers	85 127
	1 035 127

présente insertion est faite en vue de l'émission autorisée décision du conseil du 26 octobre 1912 de 1200 obligations elles.

res de 500 francs rapportant 4 1/2 0/0 nets des impôts els, coupons : 1er janvier, 1er juillet. Remboursement au en 30 ans, à partir de 19.8 Prix d'émission : 495 francs, sance 1er janvier 1913.

Les émetteurs :
Banque Renaud et Cie et Heimburger.



SOCIÉTÉ D'ÉLECTRICITÉ DE VERTEUIL SUR-CHARENTE

ciété anonyme au capital de 31 000 francs entièrement és. Société anonyme française. Statuts dressés par Me B r-, notaire à Ver euil, le 29 juillet 1909. Elle a son siège à euil et pour objet l'éclairage public et privé, le transport de à distance. Sa durée est de 25 ans à compter du jour de sa titution définitive Le capital social est de 31 000 francs é en 180 actions de 100 francs et 130 obligations de 100 francs rement libérées. Les bilans des années 1909, 1910, 1911 et accusent un bénéfice net de toutes charges de 2039 fr 35. assemblée générale ordinaire a autorisé la création de bligations de 100 francs nominatives ou au porteur intérêt 0/0 remboursables par voie de tirage au sort en 20 ans. Garanties : l'emprunt est largement garanti par le matériel et l'achalandage. But : création d'un nouveau réseau.

L'administrateur délégué : Chrétien.
Verteuil-sur-Charente.



Formations de Sociétés.

SOCIÉTÉ SARTHOISE D'ÉCLAIRAGE ET DE FORCE PAR L'ÉLECTRICITÉ

Société anonyme en formation sous le régime de la législation française.

Statuts déposés pour minute à Me Mazerat, notaire au Mans.

Siège social provisoire : à l'Aulne, commune de Montreuil-le-Chétif, arrondissement de Mamers.

La société a pour objet la production, le transport et la distribution d'énergie électrique, pour éclairage et force motrice dans le département de la Sarthe et départements limitrophes, et accessoirement la production et l'exploitation de tous autres moyens d'éclairage.

La durée de la société est de 50 années, de sa constitution définitive

M. Charles-Jules-Etienne Brizard, fondateur, fait apport de :

1° Ses démarches, ses connaissances personnelles, ses travaux et ses études, relatifs à l'objet de la société;

2° Différentes promesses de concessions, faites par diverses communes de la Sarthe et des départements limitrophes:

3° Divers projets et études relatifs à l'installation des usines destinées à la production.

En représentation de cet apport, il est attribué à M. Brizard :

1° 200 actions de 250 francs entièrement libérées de la société.

2° Et 100 titres de parts de fondateur donnant droit à la part de bénéfices ci-après fixée :

Le capital social est fixé à 250 000 francs, divisé en 1000 actions de 250 francs chacune, dont 200 sont attribuées au fondateur en représentation de son apport et 800 sont à souscrire et à libérer du quart lors de la souscription et le surplus suivant les appels du conseil d'administration.

L'assemblée générale annuelle se réunit dans les six mois qui suivent la clôture de l'exercice social; les assemblées ordinaires et extraordinaires sont convoquées par un avis inséré quinze jours francs à l'avance, dans un journal d'annonces légales du Mans.

Les assemblées constitutives sont convoquées de la même manière par un avis inséré trois jours à l'avance pour la première et huit jours à l'avance pour la seconde.

L'année sociale commence le 1er janvier et finit le 31 décembre.

Sur les bénéfices nets, il est prélevé : 1° 5 0/0 à la réserve légale; 2° somme nécessaire pour servir aux actionnaires [un] premier dividende de 5 0/0 sur le capital libéré et non amo[rti] des actions. Le surplus est réparti : 1° 10 0 0 au conseil d'adm[i]nistration; 2° 45 0/0 aux parts de fondateurs; 3° 45 0/0 a[ux] actions. En cas de liquidation, l'actif social net est emplo[yé] d'abord à rembourser le capital des actions. Le surplus est r[é]parti : 50 0/0 aux actions, 50 0/0 aux parts de fondateur.

Fondateur-émetteur :
Charles-Jules-Étienne Brizard,
demeurant à Nogent-le-Rotrou,
rue Saint-Hilaire, nos 75 et 77.

⁂

SOCIÉTÉ ÉLECTRIQUE DE MONTLOUIS

Société anonyme française en formation. Siège : Montlouis. But : Eclairage et force motrice. — Durée : 40 années. — Cap[i]tal : 75 000 francs, divisés en 650 actions de 100 francs à sou[s]crire, et 100 actions d'apport au fondateur. — Partage des bén[é]fices : 5 0/0 réserve légale; 5 0/0 réserve d'entretien; 5 0[/0] intérêt aux actions. Sur complément : 20 0/0 à la gérance, 80 0[/0] aux actionnaires. — Assemblées constitutives convoquées 5 jo[urs] à l'avance par lettres individuelles; assemblées ordinaires

…ordinaires convoquées 15 jours à l'avance par voie de jour…
…

Le fondateur : J. Bligny,
Administrateur-délégué de l'Omnium français d'électricité, 159, boulevard Péreire, Paris.

***

SOCIÉTÉ LUÇONNAISE D'ÉLECTRICITÉ

…r suite de modifications apportées aux statuts de la société …uçonnaise, par les fondateurs et déposées chez Me Daviau, …re à Luçon, le 22 janvier 1913 l'insertion parue au numéro …3 décembre 1912, page 1002, doit être rectifiée comme suit : …re : le titre de « la Luçonnaise » que devait prendre la …té, sera remplacé par celui de « Société luçonnaise d'élec…é ».

Capital : Le capital a été réduit à 250 000 francs, divisé en 2500 actions de 100 francs chacune, au lieu de 330 000 francs

Fondateurs : l'un des fondateurs, M. Loue, s'étant retiré, leur nombre se trouve réduit à 6 au lieu de 7, et les bénéfices qui leur sont alloués par les statuts seront partagés entre eux par sixième et non par septième, de même que les parts de fondateur seront de 6 au lieu de 70. Tous les autres articles des statuts sont intégralement maintenus.

Les fondateurs :

Cottineau (Eugène), ancien notaire à Luçon;
Dugast (Alphonse), négociant en gros à Luçon;
Guinaudeau (René), électricien à Antrand sur Couesnon;
Guinaudeau (Jules), propriétaire éleveur à Moreilles;
Seyrat (André), entrepreneur de travaux publics à Luçon;
Touchard (Prosper), directeur de l'école de Pètre, commune de Saint-Gemme-la-Plaine.



SOCIÉTÉ ALSACIENNE DE CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES A BELFORT

Société anonyme française en formation.

Siège social : Belfort (territoire de Belfort).

Objet : constructions mécaniques, électriques et métalliques, forges, fonderies et toutes opérations industrielles, commerciales ou financières se rattachant directement ou indirectement à l'objet principal.

Durée : 99 ans à partir du jour de la constitution définitive.

Capital social : 20 millions divisés en 2000 actions nominatives de 1000 francs chacune entièrement libérées dont :

15 000 actions d'apport.

5000 actions à souscrire en numéraire.

Les apports évalués 15 millions de francs en rémunération desquels apports il sera attribué 15 000 actions de 1000 francs, consistant en fonds de commerce, terrains, bâtiments, mobil industriel, maisons d'ingénieurs, habitations ouvrières, le t sis à Belfort; mais les apports ne comprennent pas les matiè premières approvisionnements, machines en cours de co truction, ni les créances à recouvrer, espèces en banque et caisse, effets en portefeuille.

Conseil d'administration : 7 membres au moins, 15 au plus

Assemblée générale : se réunit dans le délai de six mois c suit la fin d'un exercice au lieu fixé par le conseil d'admin tration.

Les convocations sont faites par lettres recommandées moins 20 jours à l'avance.

L'année sociale commence le 1er octobre et finit le 30 se tembre.

Répartition des bénéfices :

Sur les bénéfices nets il est prélevé :

1° 5 0/0 pour la réserve légale;

25 0/0 au conseil d'administration pour la répartition entre membres et entre les participants employés et ingénieurs de société, désignés par le conseil;
Somme nécessaire pour répartir un dividende de 5 0/0 aux ordinaires;
Sur l'excédent, prélèvements pour fonds de prévoyance, réserves et amortissements extraordinaires;
Le solde à répartir, suivant décision des actionnaires.
Pas de bilan : la société en formation.
Les statuts en l'étude de Me Henriot, notaire à Belfort.
Société alsacienne de constructions mécaniques à Belfort, en formation :

L. Dardel, à Belfort.
Administrateur-directeur de la Société alsacienne de constructions mécaniques.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

ALGÉRIE-TUNISIE

Billets de voyages à itinéraires fixes 1re et 2e classes, délivrés à la gare de Paris-Lyon, ainsi que dans les principales gares situées sur les itinéraires. Certaines combinaisons de ces voyages permettent de visiter non seulement l'Algérie et la Tunisie, mais encore des parties plus ou moins étendues de l'Italie et de l'Espagne.

Voir la nomenclature complète de ces voyages circulaires dans le *Livret Guide-Horaire P.-L.-M.*, en vente dans les gares, bureaux de ville, bibliothèques : 0 fr. 60; envoi sur demande au Service Central de l'Exploitation, 20, boulevard Diderot, à Paris, contre 0 fr. 80 en timbres-poste.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

LES PLAGES NANTAISES

Les plages Nantaises si fréquentées l'été sont aussi de délicieux séjours d hiver par la douceur de leur climat.

En vue de faciliter l'hivernage dans ces stations, la Compagnie d'Orléans délivrera à titre d'essai, du **1er novembre 191** jusqu'au **mercredi précédant la Fête des Rameau 1913**, aux familles d au moins 3 personnes, des billets d'aller retour collectifs à prix réduits dits « Billets d'hivernage ».

Ces billets sont délivrés sous condition d'un parcours d'a moins 150 kilomètres (aller et retour) de toute gare du résea d'Orléans pour les stations comprises entre Pornichet (inclus) e le Croisic (inclus).

Leur validité est de deux mois, non compris le jour de dépar

COURS DES MÉTAUX BRUTS

Les prix des métaux ci-après sont la reproduction du prix courant légal (cote officielle hebdomadaire) des marchan dises en gros sur la place de Paris, rédigés par les courtiers assermentes au tribunal de la Seine :

A L'ACQUITTÉ	1913		COURS de la semaine correspondant	
	15 février	8 février	1912	1913
Les 100 kilogr.	francs.	francs.	francs.	francs.
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, marques ordinaires, liv. Havre	171 »	174 50	164 50	14[illegible] 25
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, premières marques, liv. Havre	173 50	179 50	167 »	1[illegible]5 75
Cuivre en lingots et plaques de laminage, liv. Havre ou Rouen	1[illegible]5 »	195 25	174 »	151 50
Cuivre en lingots propre au laiton, liv Havre ou Rouen	185 »	195 25	174 »	151 50
Cuivre en cathodes, liv. Havre ou Rouen	185 »	1[illegible]5 [illegible]5	174 »	1[illegible] [illegible]0
Cuivre minerai de Corocoro, liv. Havre	17[illegible] »	175 »	164 50	144 »
Etain Banca, liv. Havre ou Paris	[illegible]94 50	600 »	5[illegible]4 »	495 »
Etain Billiton, liv. Havre	590 »	5[illegible]6 [illegible]0	518 50	491 »
Etain détroits, liv. Havre	5[illegible]9 50	5[illegible]6 »	51[illegible] »	501 »
Etain anglais de Cornouailles, liv. Paris	5[illegible]5 »	590 »	517 50	480 [illegible]0
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Havre ou Rouen	49 50	49 50	46 25	39 25
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Paris	50 »	50 »	46 75	3[illegible] 75
Zinc de Silésie, liv. Havre	73 50	76 »	76 5	60 25
Zinc autres bonnes marques, liv. Havre	70 »	72 50	73 75	60 50
Zinc autres bonnes marques, liv. Paris	70 »	72 50	74 25	63 »

…e faculté de prolongation d'un mois moyennant un supplé…nt de 10 0/0 du prix primitif.

Trains rapides et express de jour et de nuit, voitures directes …, 2e et 3e classes, compartiments-couchettes, wagons-restau…nt.

…EMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

L'ORIENT et l'ÉGYPTE viâ Marseille

Billets simples, valables 45 jours, 1re et 2e classes, délivrés à la …re de Paris-P.-L.-M., et dans les Agences des Compagnies des …ssageries maritimes, Fraissinet et Paquet, pour l'un quelconque des ports ci-après: Alexandrie, Beyrouth, Constantinople, Le Pirée, Smyrne, Jaffa, Port-Saïd, Batoum, Salonique, Odessa, Samsoun, etc.

Billets d'aller et retour, valables 120 jours, 1re et 2e classes, délivrés à la gare de Paris P.-L. M., et dans les Agences des Compagnies des Messageries maritimes et Paquet pour certains des ports indiqués ci dessus.

Arrêts facultatifs sur le réseau P.-L.-M. Le trajet de Paris à Marseille peut être effectué par la Bourgogne ou le Bourbonnais.

Pendant la saison d'hiver, Paris et Marseille sont reliés par des trains rapides et de luxe composés de confortables voitures à bogies. Trajet rapide de Paris à Marseille en 10 h. 1/2 par le train « Côte d'Azur rapide » (1re classe).

Consulter le Livret-Guide-Horaire P.-L.-M. en vente dans toutes les gares 0 fr. 60.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Relations entre Paris et l'Amérique du Sud

Billets directs simples d'aller et retour, 1re classe, entre Paris Quai d'Orsay et Rio-de Janeiro, Santos Montevideo et Buenos-Ayres (vià Bordeaux ou Lisbonne) ou réciproquement.

Faculté d'embarquement à Bordeaux ou à Lisbonne.

Durée de validité : *a*) des billets simples, 4 mois; *b*) des billets d'aller et retour, 1 an. Faculté de prolongation pour les billets aller et retour. Enregistrement direct des bagages pour les parcours par fer. Faculté d'arrêt tant en France qu'en Espagne et en Portugal à un certain nombre de points.

Délivrance des billets : bureau des Passages de la Cie des Messageries Maritimes, 14, boulevard de la Madeleine, Paris.

Nota. — Il est délivré également par les Messageries Maritimes au départ de Paris, Bordeaux ou Lisbonne, des billets de passage à destination du Chili (Santiago et Valparaiso) et vice-versà, trajet en chemin de fer par la Cordillère des Andes.

Gazette de L'Électricien

Association amicale des Ingénieurs Électriciens.

ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DU 26 JANVIER 1913

La séance est ouverte, à 1 h. 30, sous la présidence de M. Eug. Sartiaux.

Sont présents :

MM. Alexandre. André, Armagnat, Augé, Bachelet, Badon-Pascal, Bancelin, Barbezat. Bellanger, Benquet, Bernard, Blondin, Boisin, Bour, Boury, Brès, Bret, Brett, Brocq, Burgunder, Chelot, Cance père, Cance fils, Casanova. Cornetet, Da, Delabe, Delas, Desgranges, Diény, Dobkéwitch, Duchamp Dupontche, Dutilh, Forret, Galey, Gobert père, Goldschmidt, Goudot, Gratzmuller, De Grièges, Gruyelle, Guérin, Guillaume, Guittard, Gindre, Hamm, Hattu, Heinz, Herard, Hirtz, Iliovici, Isbert, Iung, Ilyine-Berline, Jacobsen, Journée, Korda, Lacarrière, Lainnet, Lasserre, Latour, Laurans, De La Valette, Leclanché, Legoupil, Lemaire, Lemale, Loppé, Malenfant, Massy, Mathieu (L.), Meidinger, Meyer (Georges), Meyer (Marcel), Mignot, Montpellier, Nelson-Uhry, Neu (L.), Pinat, Pitot, Poussot, Proust, Reiss, Rétaux, Robert, Robida, Roger, Rougé, Rousselet, Routin, Roche-Grandjean, Sartiaux, Schwarberg, Sémichon, Soulier, Stugocki, Torche, Tournaire (Ch.), Tournaire (L.), Traizet, Weissmann, Zetter.

Sont excusés :

MM. Armengaud, Baignères, Bailleux père, Bailleux fils, Ballereau, Bardon fils, Benoist, Blanc, Brachet, Brandt Brisset Busson, Champion, Chartier, Chaumat, Chaussenot, Chéneaux, Chervy, Clerc, Cluzeau, Conrad, Courtois, Darrieus, Debauge, Delafon, Delaux, Deroy, Desombre, Dinin, Ducellier, Dupuy de la Grand'Rive, Duval, Eschwege, Espir, Eyquem, Fontaine,

Fruchard, Gabrio, Gall, Garin, Geoffroy, Gobert fils, Goisot, Gourdeau, Guiard, Guilbert, Guillain, Guillon, Harispe, Heller, Henrion, Jung, Kriéger, Laloy, Laurain, De la Ville Le Roulx, Leblanc, Legouëz, Lestrade, Levée, Lévy (Lucien), Lux, Mathieu (G.), Mazen, Meyer (Ferd.), Monard, Monnier, Nay, Neu (Henri), Olivier (Armand), Parvillée, Pascal, Pauty, Petsche, Plancher, Provost-Duhamel, Quantin, Quélier, Ravet, Richard (J.), Roux, De Saivre, Schmid, Schuhler, Soupey, Thevet, Tonneau, De Traz, Verny, Véry.

Le procès-verbal de la dernière réunion est adopté sans observations.

Sont admis comme membres titulaires :

MM. Iliovici (A.), ingénieur de la Société des perles électriques Weissmann, expert près la Cour d'appel de Paris, 118, rue Lecourbe, Paris.
Présenté par MM. Sartiaux et Weissmann.

Lemaire (Henri), ingénieur, ancien élève de l'Ecole polytechnique, expert près le tribunal de la Seine, 31, avenue de Neuilly, à Neuilly.
Présenté par MM. Routin et Weissmann.

Mignot (Henri-Eugène-Emile), représentant de la Société « l'Eclairage électrique » (section matériel Bergmann), 38, rue Berthe, à Houilles. (Seine-et-Oise).
Présenté par MM. Robert et Alb. Cance.

Sont présentés comme membres titulaires :

MM. Bonamy (Jules), ingénieur à la Société « Le Téléphone privé », 112, rue des Entrepreneurs, Paris.
Présenté par MM. L. et Ch. Tournaire.

Forret (Marcel), ingénieur civil des Arts et Manufactures (maison Meyret Brenier), 207, boulevard Péreire, Paris.
Présenté par MM. Guillaume et Roy.

Gindre (Eugène), ingénieur, ancien élève de l'Ecole polytechnique, directeur de la Société anonyme « Le Carbone », 18, rue de Berlin, Paris.
Présenté par MM. Weissmann et Baignères.

Racapé (A.-Louis), ingénieur attaché à la Société des Etablissements Arbel, Forges de Douai, Forges de Couzon, 20, rue de la Montagne-Sainte-Geneviève, Paris.
Présenté par MM. Sartiaux et de Saivre.

Vincent (Henri), ingénieur E. C. P., représentant à la Société industrielle des Téléphones, 39, rue de Dunkerque, Paris.
Présenté par MM. L. et Ch. Tournaire.

Est présenté comme membre correspondant :

M. Oswaldo de Farice, ingénieur-électricien.

Faisant application de l'article 4 des statuts, l'Assemblée générale, sur la proposition du Bureau, prononce la radiation de

MM. Csillag (Willy), ex-administrateur de la Compagnie française des Perles électriques Weissmann.
Richard (Louis), ingénieur-mécanicien-électricien.

M. le Président fait connaître que notre collègue Mazen vient d'être nommé Chevalier de la Légion d'honneur. Il adresse les bien vives félicitations de l'Association tout entière à notre sympathique collègue et l'Assemblée s'associe par ses applaudissements aux sentiments exprimés par M. le Président.

M. le Président offre aussi toutes les félicitations de l'Association à notre collègue, M. Heinz, nommé officier de l'Instruction publique.

Puis M. le Président donne la parole au Secrétaire général pour la lecture de la situation financière de l'Association pour l'exercice 1912, qui s'établit comme suit :

SITUATION FINANCIÈRE POUR L'EXERCICE 1912

Recettes.

En caisse, solde du compte approuvé de l'exercice 1911	8 411 65	
Cotisations	5 797 »	
Droit d'admission	1 040 »	
Coupons des titres de rente	218 50	
Annonces : Annuaire 1912, complément.	1 700 »	
Annuaire 1913, avances	860 »	
Vente de l'Annuaire 1912	18 »	
	18 045 15	18 045 15

Dépenses.

Versé au Syndicat des Industries électriques :		
1° Loyer du 2e semestre 1911	350 »	
2° — 1er — 1912	350 »	
3° — 3e trimestre 1912	175 »	
Frais complémentaires des déjeuners mensuels	305 50	
Frais d'impression, fournitures d'imprimés	329 »	
Frais de secrétariat et de trésorerie	674 05	
Abonnements divers, livres techniques	104 »	
Gratifications diverses	350 »	
Dunod et Pinat, Annuaire 1912	1 480 »	
Achat de valeurs Nord (prix d'achat)	1 668 »	
— Crédit Foncier (prix d'achat)	2 745 35	
Allocations :		
Fédération des chauffeurs-conducteurs	25 »	
Syndicat des chauffeurs conducteurs-mécaniciens	25 »	
Fédération professionnelle des mécaniciens-chauffeurs	100 »	
Société internationale des électriciens : souscription du Laboratoire	200 »	
Comité électrotechnique (1912)	200 »	
	9 140 90	9 140 90
En caisse, espèces au 1er janvier 1913.		8 904 25

Bilan.

Espèces en caisse au 1er janvier 1913		8 904 25
Redu sur cotisations		400 »
— sur droits d'admission		20 »
Valeurs à prix d'achat :		
Etat 3 0/0	3 293 60	
Nord	1 668 »	
Crédit Foncier	2 745 35	
	7 706 95	7 706 95
Actif au 1er janvier 1913.		17 031 20

M. Isbert prend ensuite la parole en ces termes :

« Messieurs et chers collègues,

« Par suite de la décision que vous avez prise à mon égard « dans notre Assemblée générale du 30 janvier 1912, notre « Président, M. Sartiaux, m'a communiqué le compte de tréso- « rerie de votre Association, compte tenu sous ses ordres et son « contrôle directs, pendant l'exercice 1912.

« Je ne puis, Messieurs, après avoir pris connaissance des « états dont l'ensemble le compose, que vous engager à approuver « ce compte et à vous féliciter que les finances de votre Asso- « ciation soient placées sous la direction de M. Sartiaux.

« La seule indication de l'importance de votre actif, qui dépasse « au 1er janvier 17 000 francs, vous permettra d'être de mon avis, « car vous constaterez que ce chiffre fait ressortir une augmen- « tation d'environ 5 000 francs sur celui du dernier bilan.

« Dans ces conditions, Messieurs, nous n'avons qu'à prier « M. Sartiaux de ne pas se désintéresser de nos finances, et de « vouloir bien nous continuer un concours qui se traduit annuel- « lement par une augmentation constante de nos ressources.

« Permettez-moi d'ajouter qu'en cet état, les fonctions de « trésorier-conseil que vous m'avez fait l'honneur de m'attri- « buer, n'ont véritablement pas lieu d'être renouvelées; elles « n'ont, en effet, Messieurs, d'autre résultat que de me permettre « d'être initié quelques jours avant vous à la prospérité finan- « cière de notre Association. »

Le Rapport et la Situation financière sont adoptés à l'unanimité.

M. le Président donne ensuite lecture de son rapport.

RAPPORT DU PRÉSIDENT SUR L'EXERCICE 1912

« Mes chers collègues,

« Le Rapport que présente le Président, le jour de l'Assemblée « générale annuelle est généralement un exposé détaillé des « questions examinées pendant l'exercice écoulé.

« Mais, cette année, étant donné les circonstances, j'ai cru « devoir résumer tout ce que j'avais à vous dire, de manière à « ne pas retarder l'organisation de la Matinée.

« Vous savez, mes chers collègues, que la réunion de ce jour « a un caractère particulièrement intéressant; elle précède une » Matinée musicale, artistique et dansante que nous offrons à









« nos membres et à leurs familles, pour fêter à la fois l'admission, dans nos rangs, du 300e membre, et l'anniversaire de la « fondation de notre Association

« Tout d'abord, je vous rappelle que nous étions, au 31 décembre 1910, 248 membres; ce chiffre s'est élevé à 271 au « 31 décembre 1911 et, à la même époque en 1912, il atteint 300.

« Pendant l'année 1912, 40 membres nouveaux ont été admis; « d'autre part, nous avons reçu 3 démissions, prononcé 10 radiations et enregistré 3 décès. Enfin, vous avez aujourd'hui « encore à accepter définitivement quelques admissions, à la « suite des présentations faites à la réunion de décembre dernier.

« Nous sommes donc 300 membres au 1er janvier 1913, « 300 membres fidèles, unis par des liens d'amitié et de confraternité, constituant un groupement solide dont on voit peu « d'exemples, et qui fait le plus grand honneur à notre Association.

« C'est donc avec raison, mes chers collègues, que vous avez « voulu marquer cet événement par la fête d'aujourd'hui.

« L'admission du 300e membre est, en effet, un véritable succès « dont une part revient à chacun de vous. Par votre fidélité à « l'Association et votre persévérance à la faire connaître, vous « avez amené des adhésions nouvelles dont le nombre ne fait « que s'accroître chaque année.

« Ce développement s'est accompli sans grand effort, dans une « période de 20 années qui marque une première étape de « l'existence de notre Société.

« Vous avez également décidé d'en commémorer la date en « offrant à tous les membres et à leurs familles une Matinée « artistique.

« Celle-ci laissera, je l'espère, un souvenir dans l'esprit des « plus jeunes. Je souhaite, d'autre part, que cette fête se renouvelle dans 20 ans et que nous y soyions encore présents en « grand nombre.

« Vous vous rappelez que nous avons publié en 1911 et 1912, « un Annuaire qui a été accueilli avec satisfaction; celui de 1913 « est en impression, et notre collègue, M. Pinat, nous le promet « pour la fin de ce mois. Il comportera, sur les éditions précédentes, quelques améliorations qui, je l'espère, donneront « satisfaction à tous nos collègues.

« Je dois des remerciements à M. Pinat pour l'activité et l'obligeance qu'il met à nous donner rapidement cet Annuaire et « surtout à nous le présenter sous une forme élégante.

« En tête de l'Annuaire, vous trouverez une notice complémentaire à celle du regretté M. Laffargue. Elle a été rédigée « par notre secrétaire général, M. Guillaume, et mérite tous nos « éloges.

« Enfin, comme les années précédentes, les annonces souscrites « par un certain nombre de nos collègues, nous permettront de « couvrir une partie des dépenses d'impression.

« Mes remerciements vont donc aux uns et aux autres qui ont « ainsi facilité ma tâche.

« A l'occasion des Expositions de Bruxelles, Roubaix et Turin, « un certain nombre de distinctions honorifiques ont été attribuées à plusieurs de nos collègues.

« Je leur renouvelle mes très vives félicitations, et souhaite « que de nouvelles distinctions viennent bientôt s'ajouter à « celles-ci.

« Vous avez entendu tout à l'heure le compte-rendu de notre « situation financière. M. Isbert a bien voulu une fois encore, « vérifier et notre comptabilité et notre caisse.

« Je le remercie de tout cœur du concours éclairé qu'il m'a « toujours si largement prêté.

« Il vous a exposé combien notre situation est prospère, mais « il n'est pas inutile de vous faire remarquer qu'au 31 décembre « dernier, nous n'avions plus que 420 francs de retard dans les « cotisations.

« Je puis ajouter qu'à ce jour, le chiffre est encore réduit à « 320 francs.

« De sorte que notre Association se trouve dans cette situation « remarquable de n'avoir que 8 retardataires pour les cotisations « dues pour l'année écoulée.

« Rien de prouve mieux la solidité de l'Association et la solidarité qui lie ses membres : c'est à vous, mes chers collègues, « que je reporte ce beau succès et je vous en exprime mes « affectueux remerciements.

« Notez enfin que notre secrétariat et notre comptabilité sont « confiés à une seule personne, sous la direction directe de « votre Président, d'où il résulte une réduction importante de « nos dépenses d'administration.

« Vous voudrez bien vous joindre à moi, mes chers collègues, « pour remercier encore M. Isbert du concours qu'il me prête « et des excellents conseils qu'il nous a donnés pour assurer la « bonne tenue de notre trésorerie.

« Nos remerciements iront également au personnel de notre « modeste secrétariat, dont la plupart d'entre vous connaissent « la bonne volonté et le concours désintéressé.

« Enfin, je ne puis oublier non plus notre secrétaire général, « M. Guillaume, qui, comme les autres années, m'a donné une « collaboration précieuse, que je lui demande, avec la plus vive « instance, de nous conserver.

« Vous allez être appelés tout à l'heure, mes chers collègues, « à renouveler votre Bureau pour l'année 1913.

En ce qui me concerne, je rentre dans le rang, tout en me « mettant à la disposition du Président que vous aurez choisi, « si mon concours peut lui être utile.

« Je vous remercie du fond du cœur de la confiance et de « l'amitié que vous n'avez cessé de me témoigner.

« Cela m'a permis de mener à bonne fin la tâche que vous « aviez bien voulu me confier.

« Je continuerai comme par le passé à apporter à notre Asso- « ciation mon activité et mon dévouement le plus large. Aucun « de vous, mes chers collègues, ne fera vainement appel à « l'expérience de votre ancien Président. »

Ce Rapport est acclamé et adopté à l'unanimité.

M. le Président invite l'Assemblée à procéder à l'élection des membres du Bureau, pour l'exercice 1913. Après un échange d'observations entre les membres présents, sont élus à l'unanimité :

Président : M. Leclanché (Maurice).
Vice-présidents : MM. Isbert (Charles), Legouëz (Raynald), Schwarberg (Eugène).
Secrétaires : MM. de Grièges (Henry), Guiard (Paul), Nelson-Uhry (Emmanuel), Robert (Alexandre), de Traz (Jean), Zetter (Charles).
Secrétaire général : M. Guillaume (Jacques).

Conformément à l'article 8 des statuts, M. le Président met aux voix la fixation du taux de la cotisation pour 1913.

A l'unanimité, le taux de 20 francs est maintenu et le droit d'admission est fixé également à 20 francs.

M. le Président fait connaître que le bureau de l'Union commerciale de l'électricité a été constitué comme suit, pour 1913 :

Président : M. Ch. Tournaire.
Vice-présidents : MM. Goisot, Larsonneau.
Secrétaire : M. Pertus.
Membres du Comité : MM. Parvillée, Gardy, Heller, Espir, Mizéry, Blanc, Bouchery, Iliyne-Berline.

M. Cance père demande la parole et dit que dans son rapport, M. le Président rappelle bien ce qui a été fait depuis 20 années pour amener l'Association à son degré de prospérité actuelle. Mais à son tour, il ne peut laisser passer le présent anniversaire sans remercier de tout cœur M. Sartiaux qui a été et qui reste l'âme de l'Association et auquel nous sommes redevables en plus grande partie des résultats acquis.

M. Sartiaux remercie avec émotion M. Cance et rappelle qu[e] l'Association peut compter sur tout son dévouement.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 2 heures.

Fête du 300e membre et du 20e anniversaire de la Fondation de l'Association.

Pour fêter à la fois l'admission du 300e membre et le 20e ann[i]versaire de la fondation de l'Association, une Matinée avait ét[é] organisée, au Palais d'Orsay, à l'issue du déjeuner et de l'Assem[-]blée générale. Les membres de l'Association, leurs familles e[t] leurs amis y étaient conviés.

Cette réunion a été couronnée d'un entier succès.

Avec les membres assistant au déjeuner, nous avons enregistr[é] la présence de :

122 collègues;
98 dames;
10 invités payants;
120 enfants et jeunes gens.

Le programme avait été exécuté par Dewambez et portait e[n] première page la reproduction d'une charmante aquarelle d[e] circonstance, de Guy Arnoux : des enfants jouant avec de[s] jouets électriques, dans un jardin au fond duquel on aperçoit l[a] cheminée d'une station centrale et un pylône de télégraphi[e] sans fil.

L'excellente harmonie du Chemin de fer du Nord, sous l'habil[e] direction de M. Porte, prêtait son concours à la fête.

Le programme comportait une séance de prestidigitation ave[c] M. Handress, puis des ombres lumineuses artistiques de Mazo[.] M. Marius Chambon fit apprécier son talent dans la pièc[e] d'ombres *Malbrough s'en va-t-en guerre*, de G. Fragerolle, ains[i] que dans *le Cor*, de Flégier et *les Trois hussards*, de Nadaud[,] Lionnet.

Mlle Louise Salleron se fit entendre avec une voix charmant[e] dans *Sur le Nil*, *Josette* et *les Etoiles*, trois chansons lumineuse[s] de G. Fragerolle et dans l'air de *Mireille*, de Gounod.

Enfin, pour terminer la partie artistique de la Matinée, notr[e] collègue Heinz avait bien voulu nous faire projeter au cinéma[-]tographe quelques films dus à la maison Gaumont : des vues d[e] Hollande, des études de fleurs, des scènes de tempête à Biarrit[z] et enfin une scène comique furent accueillies avec des applau[-]dissements unanimes.

Après un lunch qui réunit les petits et les grands, on organisa …elques danses au cours desquelles furent distribués des acces…ires de cotillon et des jouets.

Avant de se séparer, les assistants, à commencer par les …fants, se rendirent auprès de M. Eug. Sartiaux pour le saluer, … cette manifestation toute spontanée, d'affectueuse sympathie …vers notre Président était le plus éloquent commentaire des …ntiments exprimés par M. Cance à l'issue de l'Assemblée …nérale.

Le Secrétaire général :
J. Guillaume.

DEMANDES D'EMPLOIS

N. — Ingénieur, ancien élève diplômé de l'École supérieure d'électricité industrielle, recherche un emploi de préférence dans un laboratoire ou un bureau d'études.

C. — Ancien élève d'une Ecole d'électricité, recherche une situation dans l'industrie électrique jusqu'à l'époque de son service militaire.

C. — Ingénieur électricien spécialisé depuis longtemps dans les questions d'ordre technique et d'enseignement d'électricité, désire occuper ses moments disponibles pour préparer des projets, faire des études et donner des conseils pratiques dans le cas d'applications industrielles de l'électricité.

R. — Représentant ayant grosse clientèle électrique, recherche représentations maison 1er ordre. Au besoin indemniserait représentant ayant monopole et voulant se retirer.

S. — Ingénieur ayant été pendant plusieurs années à la tête d'ateliers de construction et d'études électriques, recherche une situation dans l'industrie électrique ou mécanique, soit comme dirigeant, soit comme exploitant, et tant au point de vue technique que commercial.

…our les demandes d'emploi ci-dessus, s'adresser à …ssociation amicale des ingénieurs-électriciens, 9, rue …dimbourg, Paris, 8e.

Informations

Les valeurs caoutchoutières en 1912.

Après une longue dépression, les valeurs de caoutchouc viennent de voir leurs cours progresser régulièrement depuis quelques jours, et l'amélioration ainsi constatée parait durable.

L'action *Malacca*, notamment, que nous avons maintes fois signalée à nos lecteurs comme étant une des meilleures affaires de caoutchouc de plantation, a retrouvé le cours rond de 300, et semble devoir monter encore, sur les excellentes nouvelles de la production. On annonçait, en effet, avant-hier que le poids de caoutchouc récolté par cette compagnie pendant le mois de janvier dernier était de 241 000 livres anglaises contre 120 000 en janvier 1911 et 220 000 en décembre 1912.

Comme d'autre part les cours du caoutchouc sont fermes, tout indique un mouvement d'ensemble du groupe caoutchoutier. Il est donc de l'intérêt le plus actuel de rechercher, en s'appuyant sur les récentes statistiques, si ce mouvement est justifié économiquement, et si, par conséquent, il a des chances de se consolider d'une façon durable.

C'est ce que nous allons demander à une étude du marché caoutchoutier, et des perspectives qui attendent les diverses catégories de cette matière première si indispensable à l'industrie.

LE MARCHÉ DE LA MATIÈRE PREMIÈRE EN 1912

La principale caractéristique des cours du caoutchouc en 1912 a été leur fermeté relative. Depuis les grandes fluctuations de 1910 ces cours se sont visiblement affermis; ils semblent avoir atteint un certain état d'équilibre et être moins sensibles aux influences passagères. Les cours du Para furent calmes, presque faibles, entre les extrêmes de 4 s. 3 d. par livre, pendant la première semaine de novembre, et 5 s. 3 1/2 d. par livre, pendant la dernière semaine de mars. Cette différence de cotation de 1 s.

par livre peut se comparer à celle de 3 s. 3 d. l'année d'avant et à celle de 7 s. en 1910. Avec le cours actuel de 4 s. 7 d. par livre, le prix du Para est encore élevé, quand on compare ce cours à celui de 1908, qui descendit jusqu'à 2 s. 9 d. par livre.

L'année commença pour le Para avec un cours de 4 s. 4 1/2 d. par livre, et les cours restèrent hésitants jusqu'au commencement de mars, où soudain ils montèrent d'une manière qui rappela aux consommateurs l'expérience désagréable des deux années précédentes et le trouble causé par la hausse rapide des mois de mars et avril. Cette fois, cependant, le mouvement n'a été que de courte durée et la baisse fut encore plus brusque que la hausse. Le mois de mai se termina avec le cours de 4 s. 7 d.; puis, après une légère hausse jusqu'à 5 s. 2 d., le cours revint à 4 s. 7 d. Après une courte reprise, la baisse continua, et, au commencement de novembre, le cours tomba à 4 s. 3 d. Depuis, il y a eu une reprise, qui amena le cours à 4 s. 7 d., de sorte que le cours de la fin de l'année n'était guère différent de celui du commencement.

Le caoutchouc de plantation a subi des fluctuations à peu près semblables, avec cette différence que son cours fut plus élevé que celui du Para jusqu'à la mi-juillet pour demeurer ensuite en dessous. Les cours extrêmes ont été de 4 s. 1 d. par livre au commencement de novembre et de 5 s. 10 d. par livre pendant la troisième semaine de mars.

LES FLUCTUATIONS DU CAOUTCHOUC DE PLANTATION

C'est indubitablement le caoutchouc de plantation qui a eu les honneurs de l'année. La quantité totale offerte aux ventes aux enchères bimensuelles de Londres, qui s'élevait seulement à 350 tonnes en 1906 et à 9700 en 1911, s'est élevée l'an dernier à 17 657 tonnes. Les prix moyens réalisés ont été les suivants :

	s.	d.
Janvier	4	10 1/4
—	5	2 3/4
—	5	1 3/4
Février	5	1 7/8
—	5	1 7/8
Mars	5	6 1/8
—	5	4 1/2
Avril	5	1 7/8
—	4	11 5/8
Mai	4	8 3/4
—	4	7 1/2
—	4	7 1/4
Juin	4	6 5/8
—	4	6 1/2
Juillet	4	6 3/4
—	4	7 3/4
—	4	7 1/2
Août	4	6 1/2
—	4	7 5/8
Septembre	4	5 1/8
—	4	3 3/4
Octobre	4	2 5/8
—	4	0 3/4
Novembre	4	0
—	4	3
Décembre	4	3 5/8
—	4	3 3/8

LA RÉCOLTE DU PARA

.es statistiques pour la récolte du Para arrêtées au 30 juin 1912 montré une augmentation de 1860 tonnes sur l'année der- re. Le total s'élève à 39 360 tonnes contre 39 130 en 1909-1910 38 150 en 1908-1909. Pour les six premiers mois de l'année, trouve un total de 19 060 tonnes dépassant de 3050 tonnes ui de la même période en 1911 et de 3280 tonnes celui de la me période en 1910. Les chargements pour l'Europe augmen- t de 1700 tonnes et pour l'Amérique de 850 tonnes. Les raisons en Angleterre s'élèvent à 7615 tonnes, c'est-à-dire 8 tonnes de moins qu'en 1911 pour la même période, mais 6 tonnes de plus qu'en 1910. Les livraisons en Amérique sont érieures de 535 tonnes à celles de l'an dernier, mais supé- ures de 2500 tonnes à celles d'il y a deux ans. Les livraisons le Continent augmentent de 770 tonnes. La fourniture totale caoutchouc de Para et du Pérou était, au 1er janvier, de 6 tonnes, contre 6762 tonnes et 5875 tonnes à la même date, 1912 et 1911 respectivement.

L'OFFRE ET LA DEMANDE DANS LES DIFFÉRENTS PAYS

.es statistiques du caoutchouc sont un sujet notoirement neux. Il est extrêmement difficile de donner des chiffres écis, car l'industrie du caoutchouc est répandue à travers tout nivers et se développe beaucoup dans des régions très éloi- ées de la civilisation. Un congrès a été réalisé, cependant, en vue de concentrer les statistiques sur des points bien définis, et, en effet, Londres est un marché si important que les fluctuations y fournissent une indication tout à fait caractéristique et représentative de la situation générale.

Les Etats-Unis sont sans doute le pays qui consomme le plus de caoutchouc, et de grandes quantités de ce produit y sont expédiées directement, mais il serait difficile de supposer qu'un mouvement prononcé s'y produise dans l'offre ou dans la demande sans se répercuter immédiatement à Londres. La production du caoutchouc Para dans l'Amérique du Sud pour 1912 s'élèvera approximativement à 44 000 tonnes et pourra même atteindre 45 000 tonnes, mais on doit l'attribuer en partie à l'ouverture du chemin de fer Madeira-Mancoré, et il y aura probablement une baisse correspondante l'année suivante. La production du Mexique et de l'Amérique centrale sera de 5000 tonnes- celle de l'Afrique de 15 000 tonnes, plus 10 000 tonnes d'autre caoutchouc ; enfin, celle de l'Extrême-Orient, de 28 500 tonnes. En tenant compte des sources de production secondaires, on peut estimer à 105 000 tonnes le total de la production de l'année.

Il est encore plus difficile d'obtenir des chiffres sûrs pour la consommation que pour la production ; mais, d'après des sources d'information exceptionnelles, on peut estimer à plus de 108 000 tonnes le total des demandes de l'année dans les différents pays. Sur ce chiffre, 48 000 tonnes seront absorbées par les Etats-Unis, 17 250 par l'Angleterre, 15 000 par l'Allemagne, 10 000 par la France, 7000 par la Russie et 2000 par la Belgique,

COURS DES MÉTAUX BRUTS

Les prix des métaux ci-après sont la reproduction du prix courant légal (cote officielle hebdomadaire) des marchan- ses en gros sur la place de Paris, rédigés par les courtiers assermentés au tribunal de la Seine :

A L'ACQUITTÉ	1913		COURS de la semaine correspondante	
	22 février	15 février	1912	1913
Les 100 kilogr.	francs.	francs.	francs.	francs.
ivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, marques ordinaires, liv. Havre	169 »	171 »	165 50	144 25
ivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, premières marques, liv. Havre	171 50	173 50	168 75	145 75
ivre en lingots et plaques de laminage, liv. Havre ou Rouen	180 »	185 »	176 »	151 »
ivre en lingots propre au laiton, liv. Havre ou Rouen	180 »	185 »	176 »	151 »
ivre en cathodes, liv. Havre ou Rouen	180 »	185 »	176 »	151 »
ivre minerai de Corocoro, liv. Havre	169 »	171 »	166 50	143 75
ain Banca, liv. Havre ou Paris	590 »	594 50	524 »	497 50
ain Billiton, liv. Havre	584 »	590 »	520 »	496 »
ain détroits, liv. Havre	585 »	589 50	520 »	505 »
ain anglais de Cornouailles, liv. Paris	582 »	585 »	519 »	490 »
omb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Havre ou Rouen	48 75	49 50	46 75	39 25
omb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Paris	49 25	50 »	47 25	39 75
nc de Silésie, liv. Havre	73 50	73 50	76 25	65 25
nc autres bonnes marques, liv. Havre	70 »	70 »	73 75	64 50
nc autres bonnes marques, liv. Paris	70 »	70 »	74 25	63 50

les 8000 autres tonnes étant absorbées par l'ensemble des autres pays.

Ces chiffres prouvent éloquemment que l'Angleterre conserve sa situation prédominante dans l'industrie du caoutchouc. Les importations de l'année passée se sont élevées à 55 023 tonnes contre 45 297 tonnes en 1911. Le total des réexportations s'est élevé à 36 298 tonnes contre 28 561 tonnes en 1911, de sorte que le total net des importations a été de 18 725 tonnes contre 16 736 tonnes en 1911.

L'année courante verra une nouvelle augmentation dans la production du caoutchouc de plantation d'environ 40 0/0, jusqu'à 40 000 tonnes. On ne prévoit pas d'augmentation dans le rendement du caoutchouc sauvage, et, si les prévisions actuelles pour les Etats-Unis se réalisent, ce marché seul absorbera probablement la totalité de l'augmentation. Il semble que, d'une façon générale, on puisse raisonnablement prévoir que les cours resteront relativement fermes d'un bout à l'autre de 1913 et, dans ce cas, les actionnaires des compagnies de plantation peuvent s'attendre à une distribution de dividendes au moins égaux à ceux de 1912 et le plus souvent fort supérieurs.

LE CAOUTCHOUC SYNTHÉTIQUE NE SE PRÊTE PAS ENCORE A UNE EXPLOITATION COMMERCIALE

Le caoutchouc synthétique a beaucoup plus attiré l'attention cette année que d'habitude. La principale raison en fut le lancement de la Compagnie des Produits synthétiques avec un capital de 500 000 livres sterling et un conseil d'administration comprenant certains des hommes de science les plus éminents du jour, dans le but de développer certaines découvertes nouvelles pour la production du caoutchouc artificiel. L'affaire fut très habilement menée, mais son lancement eut relativement peu de succès au point de vue de la garantie des souscriptions publiques. Cependant les directeurs obtinrent une concession, et la compagnie recherche maintenant un terrain en Ecosse po[ur] y construire une usine, mais on ne sait si c'est pour y entr[e]prendre la fabrication du caoutchouc ou de quelques-uns d[es] autres produits synthétiques pour l'exploitation desquels [la] compagnie s'est formée. On a énergiquement poursuivi ce[tte] année, particulièrement en Allemagne et en Angleterre, les tr[a]vaux de laboratoire se rapportant à la production du caoutcho[uc] synthétique, et des progrès ont été certainement faits dans l[es] connaissances chimiques sur la constitution du produit. Ma[is] la production au point de vue commercial ne semble pas pr[ès] de se réaliser, et même ceux qui ont le plus de confiance da[ns] les progrès récents ne se risquent pas à prédire une compétiti[on] effective avec le produit naturel du vivant de la générati[on] actuelle.

PEU DE NOUVELLES COMPAGNIES FURENT CRÉÉES EN 1912

Comme on pouvait le prévoir, étant données la lourdeur d[es] cours en général et celle du cours du caoutchouc en particuli[er], les enregistrements de compagnies publiques, fondées en v[ue] de participer à l'industrie de plantation, n'ont été imposants ni au point de vue du nombre, ni au point de vue de la quant[ité] de capital engagé. Le nombre des enregistrements a été de [...] avec un capital total d'environ 2 400 000 livres sterling, con[tre] environ 6 600 000 livres sterling l'année d'avant et plus de 38 m[il]lions de livres sterling en 1910.

Ce petit nombre de créations nouvelles est d'ailleurs favora[ble] aux sociétés déjà existantes. De ce qui précède, on est donc [en] droit de conclure que les perspectives des affaires de caoutch[ouc] de plantation sont extrêmement brillantes, et que leur ren[de]ment paraît devoir augmenter encore relativement pendant [les] exercices suivants. Telles étaient déjà les prévisions que n[ous] exprimions ici il y a un an. Les résultats de l'année 1912 n[ous] ont donné entièrement raison.



Les exploseurs pour mines.

ministre des travaux publics, des postes et des télégraphes, le paragraphe 1er de l'article 217 du décret du 13 août 1911, nt règlement général sur l'exploitation des mines de combles, ledit paragraphe ainsi conçu :

Dans les mines à grisou, il ne peut être fait usage que ploseurs d'un type agréé par le ministre des travaux pu- »;

les arrêtés en date des 23 février et 4 juillet 1912, agréent rs types d'exploseurs électriques;

l'avis de la commission des recherches scientifiques sur isou et les explosifs employés dans les mines;

r la proposition du directeur des mines,

Arrête :

ticle 1er. — Sont agréés pour être employés dans les mines uteuses, au même titre que ceux visés par les arrêtés des évrier et 4 juillet 1912, les exploseurs électriques de la so- « l'Auxiliaire des mines et carrières », conformes aux s ci-après désignés, dont la description est annexée au pré- arrêté :

— Exploseur à magnéto pour deux mines.
— Exploseurs à dynamo pour six mines.
. — Exploseurs à dynamo pour huit mines.

t. 2. — Le présent arrêté sera publié au *Journal officiel* de épublique française.

Paris, le 28 janvier 1913.

Jean DUPUY.

ANNEXE

LATIVE AUX EXPLOSEURS FAISANT L'OBJET DE L'ARRÊTÉ PRÉCÉDENT

Exploseurs électriques de la société « l'Auxiliaire des mines et carrières ».

s éléments caractéristiques de ces appareils sont les sui- s :

I. — *Exploseur à magnéto pour deux mines.*

Dimensions : hauteur 90 millimètres, longueur 100 millimètres, largeur 60 millimètres.
Poids en ordre de marche, 1 kilog. 285 grammes.
Appareil générateur d'électricité : magnéto.
Nombre d'amorces pouvant être allumées : 2.
Mise en marche : par clef amovible.
Boîte cylindrique en aluminium de section ovale.

II. — *Exploseur à dynamo pour six mines.*

Dimensions : hauteur 107 millimètres, longueur 100 millimètres, largeur 60 millimètres.
Poids en ordre de marche : 1 kilogr. 555.
Appareil générateur d'électricité : dynamo.
Nombre d'amorces pouvant être allumées : 6.
Mise en marche : par clef amovible.
Boîte cylindrique en aluminium de section ovale.

III. — *Exploseur à dynamo pour huit mines.*

Dimensions : hauteur 120 millimètres, longueur 140 millimètres, largeur 120 millimètres.
Poids en ordre de marche : 3 kilog. 080.
Appareil générateur d'électricité : dynamo.
Nombre d'amorces pouvant être allumées : 8.
Mise en marche : par clef amovible.
Boîte parallélipipédique en bois.



Société internationale des électriciens.

OFFRES ET DEMANDES DE SITUATION

Les offres et demandes d'emploi sont exclusivement réservées aux membres de la société.

Les indications ne doivent pas dépasser cinq lignes; elles doivent autant que possible indiquer la situation demandée.

Les membres ayant trouvé une situation sont priés d'en informer le secrétariat.

Les annonces ne sont reproduites que trois fois; les membres qui désireraient répéter leur annonce doivent en avertir le secrétariat, à l'expiration des trois insertions.

La société n'intervient que pour mettre les intéressés en communication, elle ne peut en aucune façon servir d'intermédiaire par la suite.

Pour tous renseignements, écrire au secrétariat : 14, rue de Staël, Paris, 15e.

237. — Ingénieur E. S. E. et E. P. E. I., ayant 5 ans de pratique, dont 3 en exploitation, recherche situation dans même partie ou laboratoire d'usine, dans l'ouest de la France de préférence.

253. — Ingénieur mécanicien-électricien diplômé, 15 années de pratique industrielle, ayant dirigé ateliers et importants services électriques et mécaniques, recherche situation en France.

258. — Ingénieur E. S. E. et E. P. E. I., 25 ans, recherche situation dans entreprise d'électricité ou dans l'exploitation; pourrait s'intéresser ultérieurement affaire sérieuse.

260. — Mécanicien-électricien, 35 ans, ajusteur diplômé Ecole industrielle du Havre, 6 ans chef d'usine dans important secteur de province, cherche situation analogue.

263. — Ingénieur anglais, ayant nombreuses relations commerciales avec meilleures maisons anglaises d'électricité, désire représenter en Angleterre maisons d'électricité françaises.

264. — Ingénieur-électricien E. P. E. I., marié, 2 années de pratique dans l'exploitation de grandes entreprises haute et basse tensions, recherche emploi de chef de service dans construction ou exploitation de réseaux de moyenne importance. France ou pays limitrophes.

265. — Ingénieur, actuellement directeur d'une importante société de distribution d'énergie électrique, demande emploi analogue ou de chef de service dans grande exploitation.

266. — Ingénieur-électricien, 30 ans, ayant 10 ans de pratique, désire changer de situation pour raisons personnelles. Accepterait situation soit dans construction, soit dans exploitation ce trale ou entretien pour installations, essais et mise en rout Bonnes références.

267. — Ingénieur diplômé E. S. E., disposant de quelqu heures par jour, désirerait faire études ou recherches pour i dustriel.

268. — Ingénieur diplômé, disposant de quelques journées p semaine, s'occuperait de projets, études, construction et entr tien d'usines, installations, essais, traductions allemandes (m canique, électricité, constructions industrielles).

269. — Une place de chef de travaux sera prochainement v cante au Laboratoire central d'électricité.

Les candidats sont priés d'adresser leur demande et leu titres, à M. le Directeur du Laboratoire central d'électricit 14, rue de Staël, Paris.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

RELATIONS

ENTRE

PARIS ET GENÈVE

(Trains express, 1re, 2e classes; trains express, 1re, 2e et 3e c voitures à intercirculation).

ALLER : Départ de Paris, 8 h. 20 (V.-R. Paris-Dijon), 21 h. (1re, 2e et 3e classes, L.-S., V.-L.). Arrivée à Genève, 18 h. 49. 7 h. 37.

RETOUR : Départ de Genève, 12 h. 30 (V.-R. Dijon-Pari 20 h. 15 (1re, 2e et 3e classes, L.-S., V.-L.). Arrivée à Paris, 23 — 7 h. 15.

Gazette de L'Électricien

Informations

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DES ÉLECTRODES

Dénomination : « Société française des électrodes ».
Législation : Société anonyme française.
Siège social : Vénissieux (Rhône).
Objet : La création et l'exploitation d'une usine pour la fabrication des électrodes servant à toutes applications électriques relatives à l'industrie électro-chimique et électro-métallique.
Durée : 50 années du 29 novembre 1898.
Capital : 1 200 000 francs divisé en 2400 actions de 500 francs chacune.

Les autres énonciations prescrites par la loi ont été publiées dans le *Bulletin* du 6 juin 1910, nº 23.

Augmentation de capital : En vertu des pouvoirs qui lui ont été conférés par l'assemblée générale extraordinaire tenue le 27 mai 1910, le conseil d'administration a décidé l'émission de 2400 actions au prix de 500 francs l'une, représentant une première tranche de 1 200 000 francs sur l'augmentation de capital de 1 800 000 francs votée par ladite assemblée.

Bilan au 31 décembre 1912.

Actif : Immobilisations : terrains, constructions, fours, matériel, mobilier de bureaux, 2 376 567 fr. 79; caisse et banque, 1435 fr.; débiteurs divers, 178 719 fr. 59; magasins d'électrodes et approvisionnements, 292 566 fr. 40. — Total : 2 849 288 fr 78.

Passif : Capital : 1 200 000 francs; réserve légale, 32 944 fr. 43; créanciers divers, 1 386 503 fr. 98; profits et pertes : report de

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

l'exercice 1911, 3440 fr. 99; bénéfice de l'exercice, 226 399 fr. 38. — Total : 2 849 288 fr. 78.

Certifié sincère :

L'administrateur délégué : G. Lordereau,
1, place Saint-Clair, Lyon

⁂

COMPAGNIE ÉLECTROMÉCANIQUE

La compagnie a publié, dans le numéro du 18 décembre 1911 du *Bulletin* une notice établie conformément à la loi du 30 janvier 1907.

La compagnie a déjà émis 6000 obligations de 500 francs 5 0/0 sur les 10 000 créées par délibération de l'assemblée générale extraordinaire du 9 décembre 1911.

Par délibération du 24 janvier 1913, le conseil d'administration a décidé d'émettre le solde, soit 4000 titres.

Ces obligations de 500 francs, 5 0/0, sont en tous points semblables aux 6000 obligations déjà émises.

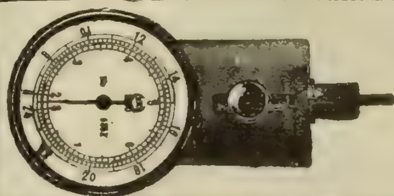
Compagnie électro-mécanique :

L'administrateur délégué : P. Desombe.

Bilan au 31 décembre 1911.

Actif.

Caisse, banque, effets à recevoir	780 09[illegible]
Titres en portefeuille	82 50[illegible]
Débiteurs divers	3 007 56[illegible]
Paiements anticipés aux fournisseurs	88 12[illegible]
Marchandises en magasin	552 18[illegible]
Machines en cours de construction	1 601 86[illegible]
Matériel des dépôts	122 70[illegible]
Brevets d'invention	[illegible]
Terrains	708 88[illegible]
Immeubles	1 487 00[illegible]
Machines-outils	1 475 00[illegible]
Petit outillage	50 00[illegible]
Mobilier bureaux	[illegible]
Mobilier fabrique	[illegible]
Modèles	[illegible]
Total de l'actif	9 955 93[illegible]



Passif.

Capital	5 000 000 »
Créditeurs divers	2 915 142 59
Paiements anticipés des clients	1 596 917 »
Réserve légale	65 503 10
Bénéfices nets de l'exercice	378 370 56
Total du passif	9 955 933 25

Certifié conforme :

Compagnie électro-mécanique :
L'administrateur délégué, P. Desombe.

Les émetteurs :

Société générale pour favoriser
le développement du commerce et de l'industrie
en France,
Le directeur, Minvielle.

***

COMPAGNIE D'ÉLECTRICITÉ DE MARSEILLE

Complément à la notice parue au *Bulletin* du 6 novembre 1911, n° 45, page 1010.

Le capital social a été augmenté en 1912 de 8 millions à 12 500 000 francs par la création de 9000 actions nouvelles de 500 francs chacune, libérées de 125 francs.

Obligations. — Il a été émis, en 1911, 16 000 obligations de 500 francs 4 1/2 0/0 remboursables au pair en 30 ans, par tirages au sort annuels, à partir du 1er juin 1913 et rapportant 22 fr. par an, payables par semestre, les 1er juin et 1er décembre.

La société s'est réservée la faculté de rembourser ces obligations par anticipation, en totalité ou en partie, à partir 1er juin 1918, par voie de tirage au sort et moyennant préavis de 3 mois.

Dans le cas de remboursements partiels, le montant des titres remboursés sera imputé sur les dernières annuités d'amortissement.

La société n'a pas affecté de garantie spéciale à ces obligations mais elle s'est engagée formellement à ne contracter aucune dette obligataire avec gage spécial sans faire profiter cet emprunt du même gage et au même rang.

La présente insertion est faite en vue d'une nouvelle émission de 9000 obligations de 500 francs chacune, 4 1/2 0 0, autorisée par l'assemblée générale du 28 novembre 1912, et par décision du conseil d'administration de même date.

Ces obligations rapportent 22 fr. 50 par an, payables à raison de 11 fr. 25 le 1er juin et 11 fr. 25 le 1er décembre; elles seront remboursables, au pair, en 30 ans à partir du 1er juin 1913, par tirages au sort annuels, dont le premier aura lieu en mai 19[illegible]; elles sont donc assimilées aux obligations de la première émission.

Le remboursement des titres sortis au tirage s'effectuera le 1er juin suivant.

La société se réserve la faculté de rembourser ces obligations

nticipation, en totalité ou en partie, à partir du 1er juin 1918, irages au sort et moyennant un préavis de 3 mois.

ns le cas de remboursement partiel, le montant des titres oursés sera imputé sur les dernières annuités d'amortisse-. Les titres sortis au tirage cesseront de porter intérêt à r du jour de leur remboursement.

ranties des obligations : La société n'affecte pas de garantie ale à ces obligations; toutefois, celle-ci s'engage à ne con-er aucune dette avec hypothèque, à moins de faire profiter ésent emprunt de la même hypothèque et au même rang.

Compagnie d'électricité de Marseille :

L'administrateur délégué : P. Bizet,
5, rue Boudreau, Paris.

Bilan au 30 juin 1912.

Actif.

ains, constructions, matériel	8 918 900 »
lisations, branchements, postes de transfor-teurs	11 285 330 »
pteurs et installations, mobilier, frais de pre-er établissement	2 839 570 »
handises en magasin	342 446 05
e et banquiers	159 510 70
eurs divers	1 141 600 60
	24 687 357 35

Passif.

Capital-actions		8 000 000 »
Obligations		8 000 000 »
Créditeurs divers		8 091 206 92
Profits et pertes : bénéfices de l'exercice 1911-1912	699 912 83	
A déduire :		
Amortissement des travaux de gros entretien et d'amélioration du matériel	125 000 »	
	574 912 83	
Reliquat de l'exercice précédent	21 237 60	
		596 150 43
		24 687 357 35

Certifié conforme :

Compagnie d'électricité de Marseille :
L'administrateur délégué : P. Bizet,
5, rue Boudreau, à Paris.

***

GAZ ET ÉLECTRICITÉ DE VALENCE

Société anonyme française, constituée le 23 décembre 1903, pour une durée de 99 ans.

Siège social à Valence (Drôme), 17, Grande-Rue.

Siège administratif, 94, rue Saint-Lazare à Paris.

Objet : Exploitation de concessions de gaz, eau et électricité, notamment celles de gaz et électricité de la ville de Valence, et toutes opérations se rattachant à cet objet.

L'année sociale commence le 1er avril pour finir le 31 mars.

Capital : 500 000 francs divisé en 2000 actions de 250 francs chacune entièrement libérées.

Les produits nets, après déduction des charges, frais généraux et amortissements, constituent les bénéfices qui sont répartis comme suit :

1° 5 0/0 à la réserve légale;

2° Somme fixée chaque année pour constituer un fonds spécial destiné à l'amortissement du capital social;

3° 5 0/0 aux actions.

Sur le surplus 10 0/0 au conseil et le solde, sauf attribution à des fonds de réserve spéciaux sera réparti aux actions.

Les assemblées générales se réunissent avant le 30 septembre de chaque année sur convocations faites 15 jours avant la réunion, dans deux journaux du siège social et un journal d'annonces légales à Paris.

Bilan au 1er avril 1912.

Actif.

Concession	1
Frais de constitution	1
Frais de premier établissement	1
Matériel et outillage	1
Mobilier	1
Chevaux et voitures	1
Dépenses d'installation gaz	230 000
Canalisations spéciales gaz	2 720
Dépenses d'installation électricité	415 826
Canalisations spéciales électricité	3 433
Charbons et sous-produits	27 004
Marchandises en magasin	22 694
Matériel en location	108 044
Caisse et banques	32 397
Abonnés et débiteurs divers	54 006
Débiteurs par annuités	12 117
Fermage d'avance à la ville	4 166
	912 418

Passif.

tal	500 000 »
nisseurs et créanciers divers	334 418 04
, redevance supplémentaire	10 000 »
ision pour frais d'enregistrement du contrat ec la ville	7 000 »
ision pour amortissement des frais de réduction capital (impression de titres, etc.)	1 000 »
ision pour amortissement des frais d'émission prime de remboursement de 500 000 francs bligations à émettre	60 000 »
	912 418 04

conseil d'administration, dans sa séance du 2 décembre 1912, t des pouvoirs qui lui ont été conférés par l'assemblée rale extraordinaire du 2 décembre 1912, a décidé la création émission de 1000 obligations de 500 francs rapportant un intérêt annuel de 25 francs, sous déduction des impôts et amortissables en trente ans à partir du 1er janvier 1915.

Paris, le 5 février 1913.

L'administrateur délégué : H. Cahen.



COMPAGNIE GÉNÉRALE DE RAILWAYS ET D'ÉLECTRICITÉ

Société anonyme belge régie par les lois belges des 18 mai 1873, 22 mai 1886.

Siège social à Bruxelles, 33, rue du Congrès.

Les statuts ont été publiés au *Bulletin* des 4 janvier 1909 et 18 décembre 1911.

Objet social :

Art. 2, § 1er des statuts. — La société a pour objet principal de faire toutes opérations industrielles, immobilières, commerciales et financières relatives à l'installation, à l'exploitation et

au développement de tous moyens de transport en commun généralement quelconques, tant pour voyageurs que pour marchandises.

. . . .

§ 7. — La société peut faire toutes opérations industrielles, immobilières, commerciales et financières relatives à l'électricité dans toutes ses applications généralement quelconques, existantes ou à innover, de même qu'aux installations, distributions d'énergie électrique et autres tels que l'air comprimé, le gaz, l'eau ou toutes autres forces et faire le commerce d'icelles, notamment pour la traction, la force motrice, la métallurgie, l'éclairage et toutes autres applications existantes ou à créer.

Tous autres objets énumérés à l'article 2 des statuts.

Durée : 30 ans à partir du 3 novembre 1904.

Cette durée peut être prolongée conformément à la loi. Fonds social représenté par :

a) Par 50 000 actions de capital et de jouissance; les actions de capital de 500 francs chacune étant amorties ou amortissabl[es] par 500 francs et remplacées ou remplaçables par des actions [de] jouissance conformément à l'article 38 des statuts.

Les actions de capital et de jouissance peuvent, au gré [du] conseil d'administration, être divisées en coupures de 1/5e d'actio[n].

b) Par 45 050 actions de dividende sans désignation de valeu[r].

Chiffre au 31 décembre 1912 des actions de capital encore [en] circulation : 47 244, entièrement libérées.

Chiffre des actions amorties et transformées en actions [de] jouissance : 2756.

Dernier bilan au 31 décembre 1911 ci-après :

Chiffre d'obligations au 31 décembre 1912 :

50 000 obligations de 500 francs, 4 0/0, dont 2316 amorties;

14 000 obligations de 500 francs 3.60 0/0, dont 681 amorties.

Les apports et leur rémunération sont décrits aux articles 6 et 6 *bis* des statuts.

Répartition :



5 0/0 à la réserve;
10 francs aux actions de capital;
. francs aux actions de dividende.
Le surplus est réparti comme suit :
5 0/0 pour amortir les actions de capital à 500 francs; 5 0/0 au nseil d'administration.
La moitié du solde aux actions de capital et de jouissance et utre moitié aux actions de dividende.
Assemblées générales annoncées par deux annonces successives érées dans le *Moniteur officiel* et dans deux autres journaux.
Les assemblées ont lieu à Bruxelles; chaque année une assem e ordinaire a lieu le quatrième mercredi d'avril, à deux ures et demie de l'après-midi.
Les actions de capital et de dividende sont déjà admises à la e officielle de la bourse de Paris et la compagnie se propose mettre 20 000 nouvelles actions de capital de 500 francs.
Compagnie générale de railways et d'électricité :

Deux administrateurs :
G. Theunis, A. Begault.
Les introducteurs en France :
Benard et Jabislowsky,
banquiers à Paris, 19, rue Scribe.

Bilan au 31 décembre 1911.

Passif.

Capital :		
548 actions de capital de 500 francs	}	
452 actions de jouissance	} 23 774 000 »	
050 actions de dividende	}	
452 actions de capital amorties	1 226 000 »	
de du fonds d'amortissement des actions de capital	3 173 78	
Obligations 4 0/0 :		
50 000 obligations à 500 francs,		
nt 1 899 obligations amorties,		
soit 48 101 obligations 4 0/0	24 050 500 »	
Obligations 3.60 0/0 :		
14 000 obligations à 500 francs,		
dont 557 obligations amorties,		
soit 13 443 obligations 3.60 0/0	6 721 500 »	
		30 772 000 »
Obligations remboursables		88 000 »
Réserves		9 040 444 21
Créditeurs divers		3 026 198 14
Participations		2 152 330 64
Coupons à payer, prorata d'intérêts sur obligations et actions amorties restant à rembourser		490 055 29
Versements restant à effectuer sur titres		8 890 775 »
Compte d'ordre : Cautionnements des administrateurs et commissaires		86 000 »
Profits et pertes		3 239 732 61
		82 788 709 67

Actif.

Premier établissement	1 182 226 08	
A déduire : amortissements	59 111 30	
		1 123 114 78
Obligations 4 0/0 à la souche		3 435 000 »
Portefeuille		55 529 155 64
Mobilier		1 »
Immeubles		181 077 70
Participations et travaux en cours		5 357 010 48
Disponibilités, banquiers, débiteurs divers et prêts aux sociétés filiales		8 186 575 07
Versements restant à effectuer sur titres		8 890 775 »
Compte d'ordre : cautionnements des administrateurs et commissaires		86 000 »
		82 788 709 67

Certifié conforme :

Un administrateur : Fr. Empain.

***

Formations de Sociétés.

SOCIÉTÉ ANONYME DE « L'ACCUMULATEUR ROBUST »

En formation, constituée conformément à la loi du 24 janvier 1867 (législation française).

Statuts dressés par acte devant Mᵉ Vinit, notaire à Lisieux, du 27 janvier 1913.

Siège social : Glos-sur-Lisieux (Calvados).

Objet : construction et vente des accumulateurs et plus spécialement de l'accumulateur Robust.

Durée : 25 années.

Capital social : 400 000 francs, divisé en 800 actions de 500 fr., dont 600 dites de priorité et 200 actions ordinaires; sur lesquelles il sera attribué à MM. Georges-Henri Billa et Isidore-Alphonse Désiré Fessé, industriels, demeurant à Glos-sur-Lisieux, 200 actions dites de priorité et 200 actions ordinaires.

Partage des bénéfices : Sur les bénéfices nets annuels, il sera prélevé : 5 0/0 pour la réserve légale et la somme nécessaire pour servir 5 0/0 d'intérêts aux actions dites de priorité. Le surplus sera réparti : 10 0/0 au conseil d'administration et le solde à toutes les actions indistinctement.

Assemblées générales : réunion de l'assemblée générale, au siège social, chaque année, dans le courant du premier trimestre. Convocations faites au moins quinze jours à l'avance par lettre individuelle et par avis dans un journal d'annonces légales du siège social. Par exception pour les premières assemblées générales constitutives, les actionnaires seront convoqués par lettres missives au moins quatre jours à l'avance pour la première et huit jours pour la seconde.

Les fondateurs : Fessé, G. Bila.

Brevets d'invention.

Brevets relatifs à l'électricité

DÉLIVRÉS EN FRANCE (1)

449 706. — 29 décembre 1911. — Schneider et Cie. — Dispositif d'accouplement des moteurs électriques sur les roues d'un véhicule.

449 784. — 7 octobre 1912. — Rottgardt. — Procédé pour production d'oscillations à haute fréquence.

449 787. — 10 octobre 1912. — Louet et Oggero. — Appareil

(1) Communication de M. H. Elluin, ingénieur-électricien (E. P. E. S. E.), Office international de brevets d'invention Dupont et Elluin, 42, boulevard Bonne-Nouvelle, Paris.

sage du téléphone ayant pour but d'isoler l'oreille contre les alpropretés des récepteurs.

49 789. — 3 janvier 1912. — Casanova. — Appareil portatif rmettant le montage et l'élévation des éléments d'un mât uvant servir à la télégraphie sans fil.

49 888. — 26 octobre 1912. — Pellin. — Récepteur radio-égraphique.

49 718. — 30 décembre 1911. — Routin. — Accouplement ctrique.

49 719. — 30 décembre 1911. — Routin. — Servo-moteur ctrique contrôle.

49 821. — 24 octobre 1912. — Ljungstrom. — Dispositif de roidissement pour enroulement de magnéto.

449 838. — 25 octobre 1912 — Compagnie française pour l'exploitation des procédés Thomson-Houston. — Dispositif d'amélioration de la commutation des moteurs monophasés.

449 708. — 29 décembre 1911. — Farnoux. — Dispositif de suspension et de protection des conducteurs électriques à haute tension.

449 751. — 24 octobre 1912. — Mowrer. — Cheville de contact pour prises de courant ou analogues.

440 753. — 24 octobre 1912. — Young. — Appareil pour mélanger des courants électriques.

449 757. — 29 juillet 1912. — Société Automatic Electric C°. — Dispositif protecteur de ligne électrique.

449 839. — 25 octobre 1912. — Compagnie française pour

l'exploitation des procédés Thomson-Houston. — Perfectionnements aux transformateurs de voltage en courant continu.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

FÊTES DE PAQUES

A l'occasion des fêtes de Pâques, les coupons de retour des billets d'aller et retour délivrés à partir du **13 mars 1913,** seront valables jusqu'aux derniers trains de la journée du **3 avril,** étant entendu que les billets qui auront normalement une validité plus longue conserveront cette validité.

La même mesure s'étend aux billets d'aller et retour collectifs délivrés aux familles d'au moins quatre personnes.

LE GUIDE ILLUSTRÉ DE L'ORLÉANS

La Compagnie des Chemins de fer de Paris à Orléans a l'honneur de porter à la connaissance du public que le *Livret-Guide Illustré* de son réseau est mis en vente, au prix de 0 fr. 30, dans les bibliothèques de ses gares, dans ses bureaux de ville et dans les principales agences de voyages de Paris.

Il est également adressé franco à domicile contre l'envoi préalable de 0 fr. 50 à l'Administration centrale, 1, place Valhubert, à Paris, bureau du Trafic-Voyageurs (Publicité).

Ce *Guide*, de plus de 320 pages, illustré de nombreuses gravures, contient, en outre d'un certain nombre de plans et de cartes, les renseignements les plus utiles pour le voyageur (description des sites et des lieux d'excursion en Touraine, en Bretagne, en Auvergne, dans les Pyrénées et le Centre de la France, horaires des trains, principales combinaisons de tarifs, etc).

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

EXCURSIONS

Billets d'aller et retour valables pendant 14 jours

DÉLIVRÉS A L'OCCASION DES FÊTES DE PAQUES, LA PENTECÔTE, DE L'ASSOMPTION ET DE NOEL, DU DERBY D'EPSOM ET DES RÉGATES D'HENLEY

De Paris-Saint-Lazare à Londres ou toute autre gare de la mpagnie de Brighton : 1re cl., 49 fr.05; — 2e cl., 37 fr. 80; — cl., 32 fr. 50.

Ces billets donnent le droit de s'arrêter sans supplément de x, à Rouen, Dieppe, Newhaven, Lewes ou Brighton.

Pour plus de renseignements, demander le bulletin spécial du vice de Paris à Londres, que l'Administration des Chemins de de l'Etat envoie franco, à domicile, sur demande affranchie essée au secrétariat de la Direction (publicité), 20, rue de me, à Paris.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

Excursions en automobiles

sur la COTE D'AZUR et aux ENVIRONS de NICE

Nice-Menton, Nice-San-Remo, Nice-Saint-Raphaël, etc.

Les billets sont délivrés, **jusqu'au 18 mai 1913**, dans les gares de Saint-Raphaël, Cannes, Antibes, Nice, Monaco, Monte-Carlo et Menton.

Les voitures partent de l'Agence des Wagons-Lits, 2, avenue Masséna (près de la place Masséna), à Nice.

COURS DES MÉTAUX BRUTS

Les prix des métaux ci-après sont la reproduction du prix courant légal (cote officielle hebdomadaire) des marchan- es en gros sur la place de Paris, rédigés par les courtiers assermentés au tribunal de la Seine :

A L'ACQUITTÉ	1913		COURS de la semaine correspondante	
	1er mars	22 février	1912	1911
Les 100 kilogr.	francs.	francs.	francs.	francs.
ivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, narques ordinaires, liv. Havre	170 »	169 »	168 25	143 25
ivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, remières marques, liv. Havre	172 50	171 50	170 75	144 75
ivre en lingots et plaques de laminage, liv. Havre ou Rouen	180 »	180 »	176 75	150 »
ivre en lingots propre au laiton, liv. Havre ou Rouen	180 »	180 »	176 75	150 »
ivre en cathodes, liv. Havre ou Rouen	180 »	180 »	176 75	150 »
ivre minerai de Corocoro, liv. Havre	169 50	169 »	169 »	143 »
ain Banca, liv. Havre ou Paris	582 »	590 »	518 »	475 »
ain Billiton, liv. Havre	577 »	584 »	514 »	473 50
ain détroits, liv. Havre	579 »	585 »	513 »	480 »
ain anglais de Cornouailles, liv. Paris	576 »	582 »	514 »	465 »
omb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Havre ou Rouen	47 75	48 75	46 25	39 50
omb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Paris	48 25	49 25	46 75	40 »
c de Silésie, liv. Havre	72 50	73 50	75 25	65 75
c autres bonnes marques, liv. Havre	70 »	70 »	72 75	64 »
c autres bonnes marques, liv. Paris	70 »	70 »	72 25	63 50

Gazette de L'Électricien

Informations.

e opinion autorisée sur l'Institut électrotechnique de Grenoble.

is emprunterons, sans les affaiblir d'aucun commentaire, ielques lignes qui suivent à une très intéressante étude de errégaux, administrateur du Technicum du Locle, en , et dont la compétence, comme la haute autorité en ère d'enseignement technique, sont indiscutées dans la olique hélvetique, elle-même si avancée dans ce domaine (1) :

« ... L'Institut électrotechnique de Grenoble retient surtout l'attention parce qu'il a rompu avec les méthodes usuelles d'enseignement, parce qu'il en a fait sauter les vieux cadres, parce qu'il vit en contact avec l'industrie.

« ... L'esprit de la maison est donc fort différent de celui que l'on rencontre dans l'enseignement universitaire. Ici, l'élève doit s'adonner aux études scientifiques avec la préoccupation d'aller jusqu'à l'aboutissement pratique de toute recherche, de tout théorème, de toute formule, avec le souci de développer son sens pratique en passant constamment de l'abstrait au concret, du schéma à l'objet, de la formule au chiffre. Ainsi on cherche à réaliser la formule du ministre G. Hanoteaux : l'étudiant jeune,

(1) *Les Ecoles professionnelles de France, notes de voyage*, par rregaux, administrateur du Technicum du Locle (Suisse), préface de Ch.-Ed. Guillaume, correspondant de l'Institut de France, directeur-adjoint du Bureau international des Poids Mesures. E. Magron, éditeur, Bienne (Suisse).

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être dressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

les études courtes, le savoir pratique et immédiatement utilisable.

« … Enfin, l'Institut a comme annexe un bureau dans lequel on contrôle et étalonne les appareils électriques. Les essais d'installations et les expertises se font même au dehors. Voilà un point très important, car c'est la seule école technique française que j'aie trouvée en contact direct avec l'industrie.

« En résumé, l'Institut de Grenoble est un établissement tout à part et que l'on ne sait où classer. Il y règne une vie intense; on y travaille d'après les méthodes les plus modernes. En un temps très court, les élèves emmagasinent, en théorie et pratique, un bagage énorme et ils apprennent à connaître la véritable vie de la grande industrie. C'est une école étonnante dont le souvenir me restera. Et je serai fort curieux de savoir ce que donnerait un élève bien préparé d'une école technique suisse qui s'en irait là-bas, suivre deux ans les cours de Grenoble. »

***

SOCIÉTÉ DU CHEMIN DE FER ÉLECTRIQUE SOUTERRAIN NORD-SUD DE PARIS

La société du chemin de fer électrique souterrain Nord Sud de Paris se propose d'émettre 79 545 obligations nouvelles 4 0/0.

Législation : Société anonyme constituée sous le régime des lois françaises.

Siège : A Paris, 20, rue d'Athènes. Il pourra être transporté dans tout autre endroit de la même ville par décision du conseil d'administration.

Objet : La société a pour objet :

1° L'accomplissement des formalités nécessaires pour obtenir la rétrocession de la concession, accordée le 23 décembre 1901 par la ville de Paris, du chemin de fer souterrain à traction électrique destiné à relier le quartier Montparnasse à la Butte-Montmartre et de ses prolongements et adjonctions;

2° L'établissement et l'exploitation dudit chemin de fer;

3° L'établissement et l'exploitation de toutes lignes qui se concédées par les pouvoirs publics avec l'adhésion express la ville de Paris;

4° Et toutes opérations financières, immobilières ou autr rattachant aux objets ci-dessus.

Durée : 75 années à compter de sa constitution définitive, a eu lieu le 10 juin 1902, sauf prorogation ou dissolution cipée, sous réserve des autorisations et approbations prévu l'article 10 de la loi du 11 juin 1880.

Capital social : 75 millions de francs, divisé en 300 000 act de 250 francs chacune souscrites contre espèces et entière libérées.

Conseil d'administration : Les administrateurs ont droit à jetons de présence, dont l'importance, fixée par l'assem générale, est maintenue jusqu'à décision nouvelle.

L'assemblée générale du 16 mai 1905 a fixé à 6000 francs an le montant des jetons de présence alloués à chaque a nistrateur.

Ils reçoivent, en outre, une attribution proportionnell 10 0/0 sur les bénéfices, après prélèvement de 5 0/0 en fa du fonds de réserve légale et des prélèvements destinés :

1° A constituer un fonds d'amortissement de façon qu capital social puisse être amorti à raison de 250 francs par a dans la durée de la concession;

2° A servir aux actions un intérêt de 4 0/0 sur le capital v et non amorti.

Assemblées générales : L'assemblée générale se compos tous les actionnaires possédant au moins 20 actions, sauf le de groupement prévu par l'article 27 de la loi du 1er août 1

L'assemblée générale se réunit chaque année, dans le cou du premier semestre, au siège social ou dans tout autre li Paris, désigné par le conseil d'administration.

L'assemblée peut, en outre, être convoquée extraordinairement, s'il y a lieu.

Les convocations sont faites par avis inséré, 15 jours au moins à l'avance, dans deux journaux d'annonces légales, se publiant à Paris pour les assemblées générales annuelles. Ce délai est réduit à 8 jours pour toutes autres assemblées générales.

Obligations : Conformément aux pouvoirs qui lui ont été conférés par l'assemblée générale du 8 mai 1911, le conseil d'administration a décidé de réaliser un emprunt correspondant à une somme effective de 35 000 000 francs, et, sur décision de M. le Ministre des travaux publics autorisant ledit emprunt, de réaliser cet emprunt par la création de 79 545 obligations de 500 francs chacune, jouissance du 1er mars 1913, rapportant un intérêt annuel de 20 francs, soit 4 0/0, payable par moitié les 1er mars-1er septembre de chaque année, remboursables au pair en 35 années par tirages annuels à partir du 1er septembre 1920.

Il a déjà été émis par la société, conformément à la décision de l'assemblée générale du 14 novembre 1908, 76 080 obligations 4 0/0 de 500 francs chacune, remboursables au pair en 35 années par tirages annuels à partir du 31 décembre 1913; lesdites obligations sont garanties par l'ensemble de l'actif de la société.

Les 79 545 obligations nouvelles à émettre constituent donc la deuxième émission d'obligations effectuée par la société. Elles ont comme garantie, ainsi que les obligations actuellement existantes, l'ensemble de l'actif de la société.

La notice ci-dessus a été établie en conformité des dispositions de la loi du 30 janvier 1907.

Chemin de fer électrique souterrain Nord Sud de Paris,
20, rue d'Athènes :
G. Bechmann.

Les émetteurs :

Banque de Paris et des Pays-Bas, 3, rue d'Ant[illegible]
P. Grunewald et H. Chabert.

Banque de l'Union parisienne, rue Chauchat,
Barière et Barbé.

Banque suisse et française, 20, rue Lafayet[illegible]
H. Gunthert et H. Wessel.

Comptoir national d'escompte de Paris, 14, rue Bergè[illegible]
Le vice-président directeur : Ullmann.

Crédit lyonnais, direction générale, 19, boulevard des Italie[illegible]
L'administrateur-délégué : Edm. Fabre-Luce.
MM. Mirabaud et Cie,
56, rue de Provence, Paris.

Société générale de crédit industriel et commerc[illegible]
66, rue de la Victoire :
Le directeur : Ch. Georges Picot.

Société générale pour favoriser le développement du comme[illegible]
et de l'industrie en France, 54-56, rue de Provence :
Le directeur : Minvielle.

Bilan au 31 décembre 1911.

Actif.

Caisse et banques	1 011 083[illegible]
Cautionnement	699 405[illegible]
Débiteurs divers	532 792[illegible]
Terrains et immeubles à réaliser	1 483 916[illegible]
Approvisionnements	174 468[illegible]









Comptes de premier établissement.

astructure		89 301 998 54	
erstructure		15 279 028 29	
aine de la société :			
nts de l'administration	425 801 39		
ers :			
ains	1 241 567 17		
struction	1 597 192 23		
l roulant	11 716 794 98		
ge, petit matériel, mobilier	642 033 67		
		15 623 389 44	
			120 204 426 27
ne sur obligations			3 043 200 »
		Total	127 149 294 22

Passif.

-actions : 300 000 à 250 francs	75 000 000 »
-obligations : 76 080 à 500 francs	38 040 000 »
urs divers	11 063 168 89
ns-actions à payer	5 466 78
ns-obligations à payer	709 480 32
e provision	300 000 »

Profits et pertes.

au 31 décembre 1911	2 031 178 23
Total	127 149 294 22

rtifié conforme :

Chemin de fer électrique souterrain Nord-Sud de Paris,
20, rue d'Athènes,
G. Bechmann.

⁂

SOCIÉTÉ GÉNÉRALE ÉLECTRIQUE DE LA MARNE

Législation française.

Siège social : Châlons-sur-Marne, 4, chemin de l'Ecluse.

Objet de l'entreprise :

1° L'exploitation d'une usine électrique située à Châlons-sur-Marne, chemin de l'Ecluse, n° 4;

2° L'installation et l'exploitation de toutes usines, réseaux ou lignes destinées à produire, transporter et distribuer l'énergie électrique sous toutes ses formes dans le département de la Marne, l'achat ou la location des immeubles ou concessions nécessaires à cet effet;

3° La création, l'acquisition et l'exploitation de tous brevets, marques et spécialités concernant l'énergie électrique;

4° Et généralement toutes les opérations commerciales, industrielles et financières se rattachant à l'industrie électrique ou à la mécanique industrielle, et accessoirement l'achat, la vente et les réparations d'automobiles.

Durée de la société : trente années, à partir du 15 mars 1912.

Capital social originaire : 220 000 francs.

Capital social actuel par augmentation datant du 3 février 1913 : 440 000 francs, composé de :

1° 2200 actions ordinaires entièrement libérées de 100 francs chacune, dont 1200 actions attribuées lors de la constitution au fondateur de la société en rémunération de ses apports.

2° 2200 actions privilégiées de 100 francs chacune, libérées du quart, représentant l'augmentation qui a porté le capital à 440 000 francs. Ces actions privilégiées pour leur nominal et l'intérêt à 5 0/0 de celui-ci sur l'actif disponible de la société, ont droit à 50 0/0 des bénéfices nets après les prélèvements.

Il a été créé comme condition de l'augmentation de capital au profit des premiers actionnaires, 2200 parts bénéficiaires attribuées à raison d'une part par action ancienne et ayant droit ensemble à 20 0/0 des bénéfices nets.

Il est attribué, en outre, 20 0/0 des bénéfices nets au conseil d'administration.

Dernier bilan approuvé au 30 septembre 1912.

Actif.

Clients	8 561 09
Banque	6 214 90
Fournisseurs	4 773 90
Marchandises	30 183 60
Frais généraux	12 632 25
Caisse	1 964 50
Matériel électrique	51 781 40
Outillage mécanique	5 665 »
Immeubles	25 208 80
Bénéfices de tous contrats	12 000 »
Droit au bail	8 000 »
Frais de constitution	4 361 78
Frais de premier établissement	4 759 55
	176 106 77

Passif.

Capital	170 000 »
Effets à payer	1 612 20
Entrepreneurs	2 770 75
Profits et pertes	1 723 82
	176 106 77

Châlons-sur-Marne, le 13 février 1913.

Pour le président du conseil d'administration :
L'administrateur délégué : P. Lelong.



SOCIÉTÉ GÉNÉRALE DE FORCE ET LUMIÈRE

Société anonyme française.

Siège social : 37, rue Diderot, Grenoble.

Capital social : 10 000 000 de francs, divisé en 20 000 actions de 500 francs.

Complément aux insertions parues au *Bulletin* des 2 cembre 1907 et 27 mars 1911.

La société va émettre 10 000 obligations de 500 francs cha portant intérêt à 5 0/0 l'an, payables par semestre les 1er ju et 1er janvier de chaque année.

Le remboursement aura lieu au pair d'ici au 1er janvier par voie de tirage au sort, avec faculté d'anticipation de r boursement de tout ou partie de l'emprunt.

Les tirages annuels auront lieu le 30 septembre au plus et le remboursement des titres sortis, le 1er janvier suivan

La société débitrice s'interdit de conférer hypothèque su immeubles, de constituer tout gage ou nantissement, de que nature que ce soit; en un mot, de constituer un droit de p rence quelconque à ses créanciers actuels ou futurs san consentement des mandataires ou représentants des obligat constitués en association dont les statuts seront ceux stip pour les précédents emprunts de 10 000 obligations de 4 1/2 de 20 000 obligations 5 0/0, créées le 19 novembre 190 10 000 obligations 5 0/0 créées le 2 mars 1911.

Bilan au 30 juin 1912.

Actif.

Installations diverses	27 657 21
Concessions et propriétés non encore en exploitation	1 587 98
Magasin, outillage et mobilier	1 044 60
Frais de construction et frais généraux de la société en période de construction et frais d'émission d'obligation	2 048 1[illegible]
Titres divers	841 0[illegible]
Banques et caisses	399 7[illegible]
Débiteurs divers	568 55
Débiteurs à terme	443 1[illegible]
Prime de remboursement sur les obligations	687 2[illegible]
Total	35 277 7[illegible]

Passif.

tal actions	10 000 000 »
tal obligations	19 589 500 »
nciers divers	3 943 242 47
ision pour amortissement	400 000 »
gations amorties	381 000 »
rve légale	38 245 40
ons à payer	441 921 36
pte d'ordre	18 047 60
ts et pertes	465 762 01
Total	35 277 718 84

Société générale de Force et Lumière :
Le Président : A. Godinet.
18, quai Tilsitt, Lyon.

***

Formations de Sociétés.

SOCIÉTÉ ÉLECTRIQUE DE SAINT-PRIEST ET EXTENSIONS

ciété anonyme française en formation. — Siège : Saint-Priest. nt : Eclairage et force motrice. — Durée : 40 années. — tal : 50 000 francs divisé en 450 actions de 100 francs à sous- et 50 actions d'apport au fondateur. — Partage des béné- : 5 0/0 réserve légale; 5 0/0 réserve d'entretien; 5 0/0 in- aux actions. Sur complément : 20 0/0 à la gérance; 80 0/0 actionnaires ou à réserve supplémentaire. — Assemblées titutives convoquées cinq jours à l'avance par lettres indi- elles. — Assemblées ordinaires et extraordinaires convoquées ze jours à l'avance par voie de journaux.

J. Bligny, fondateur,
Administrateur délégué de l'Omnium français d'électricité,
159, boulevard Pereire, Paris.

Brevets d'invention.

Brevets relatifs à l'électricité

DÉLIVRÉS EN FRANCE (1)

449 840. — 25 octobre 1912. — Compagnie générale radiotélégraphique. — Dispositif pour la fermeture et l'ouverture alternatives d'un circuit électrique.

449 842. — 25 octobre 1912. — Société Le Matériel téléphonique. — Perfectionnements dans les relais électriques.

449 878. — 26 octobre 1912. — Carangelo. — Commutateur pour groupes de lampes.

449 893. — 26 octobre 1912. — Société E. Picard et Lebas. — Bouton interrupteur à épaisseur réduite pour sonneries et autres applications électriques.

449 223. — 28 octobre 1912. — Schmidt. — Roulette isolante.

449 822. — 24 octobre 1912. — Marino. — Procédé de préparation d'électrolytes destinés à être employés pour le dépôt d'un métal ou d'un alliage métallique.

449 860. — 8 juin 1912. — Société Helfenstein Electrodengesellschaft m. b H — Fours à induction.

449 795. — 19 octobre 1912. — Compagnie internationale pour l'exploitation des brevets Lelios. — Lampes à incandescence.

450 124. — 4 novembre 1912. — Schaefer. — Sourdine pour ligne télégraphique ou téléphonique.

450 211. — 7 novembre 1912. — Combinaison en un seul et même appareil d'un détecteur d'ondes et d'un récepteur téléphonique pour la réception au son des ondes électriques.

450 219. — 20 juin 1912. — Société dite Le Matériel télépho-

(1) Communication de M. H. Elluin, ingénieur-électricien (E. P. E. S. E.), Office international de brevets d'invention Dupont et Elluin, 42, boulevard Bonne-Nouvelle, Paris.

nique. — Perfectionnements dans les systèmes d'appel téléphonique et d'intercommunication.

450 234. — 24 septembre 1912. — Société dite Le Matériel téléphonique. — Perfectionnements dans les appareils de commutation pour interconnexion des lignes d'un réseau téléphonique.

450 235. — 24 septembre 1912. — Société dite Le Matériel téléphonique. — Perfectionnements dans les appareils de commutation pour interconnexion des lignes d'un réseau téléphonique.

450 030. — 20 mai 1912. — Société anonyme Westinghouse. — Système de commande des moteurs électriques.

450 070. — 8 janvier 1912. — Keller-Dorian. — Dispositif pour l'obtention de deux courants induits simultanés dans les magnétos à inducteur et induit fixes.

450 085. — 31 octobre 1912. — Gross. — Pile thermo-électrique.

450 091. — 31 octobre 1912. — Ragoen. — Dispositif pour le démarrage de moteurs électriques.

450 173. — 6 novembre 1912. — Gratzmuller. — Dispositif de freinage, avec récupération d'énergie, au moyen de moteurs monophasés à collecteurs à caractéristique série.

16 616 443 744. — 26 décembre 1911. — Société alsacienne de constructions mécaniques. — Procédé de compoundage des moteurs alimentés au moyen d'un couplage Léonard.

16 638/417 189. 21 octobre 1911. — Ateliers de constructions électriques du Nord et de l'Est. — Couplage variable dans les moteurs à collecteur.

16 639/434 887. — 21 octobre 1912. — Siemens Schuckert. — Dispositif pour la régulation du champ d'inversion dans les machines à courant continu.

16 644/393 403. — 22 octobre 1912. — Société alsacienne de constructions mécaniques. — Perfectionnements aux métho[des] de ventilation des moteurs électriques fermés.

450 086. — 31 octobre 1912. — Société Gordon Electric Manufacturing C°. — Perfectionnements aux interrupteurs él[ec]triques.

450 102. — 31 octobre 1912. — Clavel. — Système pour l'obt[en]tion et l'extinction de la lumière électrique dans les escali[ers] des maisons, après la fermeture et l'extinction normales.

450 112. — 2 novembre 1912. — Société The Silica Syndic[ate] Limited. — Perfectionnements dans les articles en verre silicie[ux] comportant en combinaison avec eux des fils de prise de coura[nt].

16 646/421 392. — 25 octobre 1912. — Compagnie française po[ur] l'exploitation des procédés Thomson-Houston. — Nouvelle rés[is]tance électrique à base de bore et de carbone

450 065. — 8 janvier 1912. — Nodon et Lecadre. — Proc[édé] d'électrodéposition des métaux.

450 095. — 31 octobre 1912. — Plaisant. — Dispositifs pou[r la] production, la transformation et l'utilisation d'ondes électriqu[es].

16 618/445 309. — Triquet. — Système de lampe à vape[urs] mercurielles s'allumant par rotation autour d'un axe.

450 474. — 12 novembre 1912. — Stephenson. — Instrum[ent] complémentaire à signaux manœuvré à l'aide d'une seule ma[in].

450 475. — 12 novembre 1912. — Mambret. — Dispos[itif] annonciateur d'attente pour installations téléphoniques.

450 382. — 9 novembre 1912. — Société anonyme pour l'exp[loi]tation des procédés Westinghouse Leblanc. — Nouvel alternat[eur] auto-excitateur à fréquence variable à volonté.

450 450. — 12 novembre 1912. — Siemens Schuckert. — Commutatrice avec dynamo additionnelle à courant altern[atif] mécaniquement accouplée, etc.

16 660/450 030. — 21 mai 1912. — Société anonyme We[stinghouse]

house. — Système de commande des moteurs électriques.

16 661/449 718. — 6 juin 1912. — Routin. — Accouplement ectrique.

16 671/383 237. — 31 octobre 1912. — Compagnie générale ectrique. — Système de dynamos et électro-moteurs à ventilation forcée.

450 253. — 11 octobre 1912. — Kramer. — Coffret de dérivation our canalisations électriques.

450 280. — 29 octobre 1912. — Féry. — Galvanomètre amorti aimants mobiles.

450 316. — 9 novembre 1912. — Montet. — Tambour de distribution et tableau de commande applicables aux installations éclairage des voitures automobiles.

450 364. — 9 novembre 1912. — Siemens Schuckert. — Relais mercure.

450 386. — 9 novembre 1912. — Brown Boveri et Cie. — Dispositif pour abaisser le godet à huile dans les interrupteurs à uile.

450 477. — 12 novembre 1912. — Murray. — Perfectionnements aux appareils pour mesurer, indiquer ou déterminer les épenses effectuées par un consommateur d'énergie électrique.

450 502. — 13 novembre 1912. — Firme Hein, Lehman et Co . G. Eisenkonstruktionen, Brucken et Signalbau. — Connexion olante pour câbles tendeurs de mâts électriques élevés.

450 769. — 19 novembre 1912. — Société Magnetbremsen . m. b. H. — Frein électro-magnétique sur rail.

16 697/435 722. — 19 avril 1912. — Samaia. — Dispositif de commande des trappes de caniveaux et des charrues de prise de courant pour tramways électriques.

450 630. — 15 novembre 1912. — Dejardin. — Contrôleur automatique de téléphone.

450 768. — 19 novembre 1912. — Société Automatic Enunciator C°. — Système téléphonique haut-parleur.

450 555. — 31 octobre 1912. — Société anonyme Westinghouse. — Système de contrôle des moteurs électriques.

450 570. — 22 janvier 1912. — Société alsacienne de constructions mécaniques. — Perfectionnements aux moteurs électriques.

450 693. — 18 novembre 1912. — Société dite Volta Commandit-Gesellschaft fur Elektrische Kleinbeleuchtung. — Pile sèche plus particulièrement désignée à des lampes électriques de poche.

450 748. — 25 janvier 1912. — Balachowsky et Caire. — Perfectionnements à la construction des machines électriques.

450 756. — 19 novembre 1912. — Entz. — Système permettant de réaliser la mise en marche du moteur d'un véhicule ainsi que l'éclairage de ce dernier.

450 790. — 27 janvier 1912. — Société alsacienne de constructions mécaniques. — Perfectionnements aux machines dynamo-électriques.

450 791. — 27 janvier 1912. — Société alsacienne de constructions mécaniques. — Génératrice à courant continu dont le voltage est pratiquement indépendant de la vitesse.

COURS DES MÉTAUX BRUTS

Les prix des métaux ci-après sont la reproduction du prix courant légal (cote officielle hebdomadaire) des marchandises en gros sur la place de Paris, rédigés par les courtiers assermentés au tribunal de la Seine :

A L'ACQUITTÉ	1913		COURS de la semaine correspondante	
	1er mars	22 février	1912	1911
Les 100 kilogr.	francs.	francs.	francs.	francs.
uivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, marques ordinaires, liv. Havre	170 »	169 »	168 25	143 25
uivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, premières marques, liv. Havre	172 50	171 50	170 75	144 75
uivre en lingots et plaques de laminage, liv. Havre ou Rouen	180 »	180 »	176 75	150 »
uivre en lingots propre au laiton, liv. Havre ou Rouen	180 »	180 »	176 75	150 »
uivre en cathodes, liv. Havre ou Rouen	180 »	180 »	176 75	150 »
uivre minerai de Corocoro, liv. Havre	169 50	169 »	169 »	143 »
tain Banca, liv. Havre ou Paris	582 »	590 »	518 »	475 »
tain Billiton, liv. Havre	577 »	584 »	514 »	473 50
tain détroits, liv. Havre	579 »	585 »	513 »	480 »
tain anglais de Cornouailles, liv. Paris	576 »	582 »	514 »	465 »
lomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Havre ou Rouen	47 75	48 75	46 25	39 50
lomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Paris	48 25	49 25	46 75	40 »
inc de Silésie, liv. Havre	72 50	73 50	75 25	65 75
inc autres bonnes marques, liv. Havre	70 »	70 »	72 75	64 »
inc autres bonnes marques, liv. Paris	70 »	70 »	72 25	63 50

450 824. — 21 novembre 1912. — Wilson. — Perfectionnements dans les procédés et appareils pour charger les batteries d'accumulateurs.

16 695/389 067. — 18 janvier 1912. — Société alsacienne de constructions mécaniques. — Mode de réglage de la vitesse des moteurs à courant continu.

16 696/416 547. — 18 janvier 1912. — Société alsacienne de constructions mécaniques. — Mode de compoundage de machines dynamo-électriques à courant continu.

16 716/367 825. — 8 novembre 1912. — Ateliers de constructions électriques du Nord et de l'Est. — Moteur monophasé à collecteur.

16 718/436 818. — 8 novembre 1912. — Plaisant. — Machine électrique.

450 558. — 7 novembre 1912. — Maison Bréguet. — Procédé de réglage automatique d'une résistance variable au moyen de courants alternatifs.

450 602. — 14 novembre 1912. — Brown Boveri et C[ie]. — Procédé de régulation des installations électriques.

450 610. — 14 novembre 1912. — Mondot et C[ie]. — Poire d'un système spécial à combinaisons multiples d'éclairage électrique.

450 639. — 15 novembre 1912. — Zabel. — Commutateur de sûreté.

450 695. — 18 novembre 1912. — Bergmann Elektricitats Werke A. G. — Compteur d'électricité pour mesurer la consommation de courant au-delà d'une certaine limite.

450 814. — 20 novembre 1912. — Société The Westinghouse Brake C° Limited. — Perfectionnements dans les appareils relais électriques.

16 701/427 862. — 9 octobre 1912. — Bloustein. — Système nouveau de distribution d'électricité dans un réseau de conducteurs.

450 513. — 9 octobre 1912. — Majorana. — Perfectionnements dans les tubes destinés au passage de décharges électriques.

450 764. — 19 novembre 1912. — Société The Westinghouse Metal Filament C° Limited. — Filaments spirales pour lampes électriques.

450 763. — 19 novembre 1912. — Société The Westinghouse Metal Filament Lamp C° Limited. — Support pour filaments de lampes à incandescence.

451 037. — 31 janvier 1912. — Ateliers de constructions électriques du Nord et de l'Est — Système de commande des locomotives à courant monophasé.

450 889. — 18 novembre 1912. — Chabeault. — Téléphonographe.

450 970. — 23 novembre 1912. — Cox. — Dispositif pour élargir les cornets des récepteurs téléphoniques.

451 002. — 30 janvier 1912. — Société industrielle des Télé

phones. — Système téléphonique pour lignes pouvant être influencées par des circuits à haute tension.

450 854 — 28 octobre 1912. — De Coster. — Dispositif destiné à l'éclairage des automobiles, etc.

450 950 — 22 novembre 1912. — Société Westinghouse. — Commande de moteur électrique.

450 998. — 25 novembre 1912. — Rignoux. — Auto-réducteur de charge ou de décharge pour batteries d'accumulateurs.

451 016. — 26 novembre 1912. — Siemens Schuckert Werke. — Dispositif pour l'augmentation du débit ou de l'effet électrique des machines électriques fermées.

16 739/441 700. — 9 novembre 1912. — Keller-Dorian. — Moteur à énergie magnétique.

450 852. — 26 octobre 1912. — Flandin et Houdard. — Installation d'éclairage électrique pour automobiles.

450 921. — 29 janvier 1912. — Compagnie du chemin de fer métropolitain de Paris et Della Riccia. — Dispositif de relais électro-magnétique.

450 934. — 22 novembre 1912. — Allgemeine Elektricitats Ges. — Ampère-heure-mètre pour courant continu.

450 935. — 22 novembre 1912. — Société Sprecher et Shuh A. G. — Relais électrique à action différée.

451 017. — 26 novembre 1912. — Harrisson. — Perfectionnements dans les potences en métal forgé pour poteaux.

451 034. — 26 novembre 1912. — Randall et Cook. — Perfectionnements apportés aux machines pour recouvrir les conducteurs électriques d'une manière isolante.

450 835. — 11 octobre 1912. — Pech. — Lampe à incandescence dans le vide.

450 899. — 21 novembre 1912. — Etablissement H. Gruyelle. — Douille pour lampes à incandescence.

16 737/433 205. — 12 novembre 1912. — Rodrigues Gauthier et Cie. — Support de lampe électrique.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

La Compagnie organise, avec le concours de l'Agence des voyages modernes, les excursions suivantes :

1° La CORSE, en automobile.

Départs de Paris, les 17 mars, 15 avril et 5 mai 1913.
Durée de l'excursion : 13 jours.
Prix (tous frais compris) : 1re cl. : 690 fr.; 2e cl. : 640 fr.

2° ITALIE

Départ de Paris, le 20 mars 1913.
Durée de l'excursion : 20 jours.
Prix (tous frais compris) : 1re cl. : 765 fr.; 2e cl. : 655 fr.

S'adresser, pour renseignements et billets, aux bureaux de l'Agence des Voyages modernes, 4, avenue de l'Opéra, à Paris

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

PARIS A LONDRES

vià ROUEN, DIEPPE et NEWHAVEN par la GARE SAINT-LAZARE

Services rapides tous les jours et toute l'année (Dimanches et Fêtes compris)

Départs de Paris-Saint-Lazare : à 10 h. 15 matin (1re et 2e cl.) et à 9 h. soir 1re, 2e et 3e cl.).

Départs de Londres : Victoria (Cie de Brighton) à 10 h. matin (1re et 2e cl.) et à 8 h. 45 soir (1re, 2e et 3e cl.). — London-Bridge à 9 h. 50 matin (9 h. 25 le dimanche) (1re et 2e cl.) et à 8 h. 45 soir (1re, 2e et 3e cl.).

Voie la plus pittoresque et la plus économique.

Billets simples valables 7 jours : 1re cl., 48 fr. 25, — 2e cl. 35 fr., — 3e cl., 23 fr. 25.

Billets d'aller et retour valables un mois : 1re cl., 82 fr. 75; — 2e cl., 58 fr. 75; — 3e cl., 41 fr. 50.

Ces billets donnent le droit de s'arrêter, sans supplément de prix, à toutes les gares situées sur le parcours, ainsi qu'à Brighton.

Les trains du service de jour entre Paris et Dieppe et *vice versa* comportent des voitures de 1re cl. et de 2e cl. à couloir avec W.-C. et toilette ainsi qu'un wagon-restaurant; ceux du service de nuit comportent des voitures à couloir des trois classes avec W.-C. et toilette. Une des voitures de 1re classe à couloir des trains de nuit comporte des compartiments a couchettes (supplément de 5 fr. par place); les couchettes peuvent être retenues à l'avance aux gares de Paris et de Dieppe moyennant une surtaxe de 1 fr. par couchette.

CHEMINS DE FER D'ORLÉANS, DU MIDI, DU NORD DE L'ESPAGNE, DE MADRID SARAGOSSE-ALICANTE, ANDALOUS DU SUD DE L'ESPAGNE ET DE BOBADILLA A ALGÉSIRAS

VOYAGES EN ESPAGNE ET AU MAROC

A l'occasion de la semaine sainte, des fêtes de Pâques à Madrid et de la foire de Séville, ainsi que des nombreuses fêtes qui ont lieu au printemps en Espagne, la Compagnie d'Orléans délivrera du **8 mars** au **15 mai**, au départ de Paris et de toutes les gares et stations de son réseau, des billets spéciaux de 1re et 2e classes, à prix très réduits, permettant d'atteindre Madrid, Cordoue, Séville, Cadix, Grenade, Malaga et Algésiras et comportant dix itinéraires différents.

Exemples :

1er itinéraire : Paris à Madrid et retour :
1re classe : **180** fr.; 2e classe, **129** francs.
2e itinéraire : Paris à Séville et retour :
1re classe : **250** fr.; 2e classe, **183** francs.
5e itinéraire : Paris à Algésiras et retour :
1re classe : **286** fr.; 2e classe, **209** francs.
9e itinéraire : Paris à Séville, Grenade, Baeza, Madrid et retour :
1re classe : **276** fr.; 2e classe, **202** francs.

Validité pour le retour jusqu'au 30 juin 1913, dernière date pour l'arrivée du voyageur à son point de départ. Faculté d'arrêt : en France, à Bordeaux, Bayonne et Hendaye; en Espagne, à tous les points du parcours.

Les voyageurs trouveront à Madrid des billets d'aller et retour à prix très réduits leur permettant de visiter l'Escurial, Avila, Ségovie, Tolède, Aranjuez et Guadalajara.

Excursions en Andalousie, à Gibraltar et au Maroc

Du 8 mars au 25 mai, les voyageurs trouveront à Cordoue et à Séville des billets d'excursion à prix très réduits valables 30 jours, avec arrêts facultatifs, pour Xérès, Cadix et Grenade et retour à Séville ou Cordoue, ainsi que pour Gibraltar.

SERVICES RAPIDES QUOTIDIENS

par trains rapides et trains de luxe, notamment :

SUD-EXPRESS quotidien entre Paris et Madrid;

ANDALOUSIE-EXPRESS quotidien entre Madrid et Séville pendant les mois de mars et avril;

MAROC-EXPRESS, service rapide bi-hebdomadaire pour Algésiras et Gibraltar. Traversée d'Algésiras à Tanger en 2 h. 1/2 environ.

Gazette de L'Électricien

Informations.

La crise de l'apprentissage.

ministre du commerce est interpellé tous les trois mois, régularité, tantôt au Sénat, tantôt à la Chambre, sur la tion de l'enseignement technique. Ces manifestations ne ent d'aucun frisson; au reste, elles vont prendre fin, puisque ambre a décidé hier d'inscrire la question de l'apprentis- à son ordre du jour et d'en fixer la discussion après le débat es lois scolaires.

tait M. Coutant, cette fois, qui prenait la parole. La plupart dées, chiffres, statistiques qu'il apporte à la tribune se trou- dans l'ouvrage documentaire de MM. Astruc et Cuminal que nous avons étudié ici même. A vrai dire, il en supprime aussi la phraséologie habituelle à cette sorte de débats; et nous avons vu derechef défiler l'état-major, les officiers et sous-officiers et les cadres de l'armée économique, etc. Même il lui est arrivé, reprenant l'idée que la lutte économique entre les peuples se développe tous les jours, de remarquer que les nations ne se font plus autant qu'autrefois la guerre au fusil et au canon. La Chambre souligne d'un sourire ce trait de clairvoyance et d'actualité.

Mais M. Coutant a passé, comme apprenti ou comme ouvrier, plus de vingt années dans les ateliers métallurgiques. Et cela suffit pour porter un peu de clarté en des choses où nombre de parlementaires se perdent. On va sans cesse parlant de crise de l'apprentissage, de nécessité de l'enseignement technique, ressassant l'une et l'autre de compagnie, comme si c'était une seule et unique chose. En vérité, c'en sont deux, sinon différentes, du

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être dressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

moins qu'il est nécessaire de distinguer. En ce qui concerne l'apprenti de l'industrie, rien ne remplace l'atelier, parce que nulle part ailleurs les conditions ne sont les mêmes : *Fabricando fit faber*, « c'est en forgeant qu'on devient forgeron ». Mais si l'honorable député a nettement fait la différence des choses, il nous est impossible de le suivre lorsque, laissant une faible part à l'initiative privée, il semble vouloir un peu partout instituer des ateliers d'écoles ou des écoles d'atelier sous le nom de cours professionnels. La vérité est que ce sont les syndicats, comme les corporations en Allemagne et en Autriche, qui auraient dû entreprendre cet enseignement, mais que c'est à l'usine, avec la bonne volonté des patrons, qu'il peut profiter davantage. Et il n'en va pas autrement du commerce. La pratique s'acquiert au cœur même du métier, et non pas tant en des écoles qui n'en sont que les images lointaines.

Restent d'autres leçons, un autre enseignement, qui est la technique même et qui confirme l'apprentissage sans se confondre avec lui. Celui-là communique la théorie, à tous les degrés, de l'application et du tour de main où s'exerce l'autre. L'Allemagne, la Suisse et, décidément, l'Angleterre y mettent tous leurs soins. Et elles y ajoutent le complément d'éducation générale qui permet à l'ouvrier de dominer la machine, parce qu'elle met l'homme en état de dominer l'ouvrier. Complément également nécessaire, faute de quoi le reste est court. Ici, l'instruction publique ne change ni de destination, ni de nom, pour distribuer les connaissances générales et techniques aux apprentis de l'industrie, du commerce et de l'agriculture. Partant, l'initiative privée, la bonne volonté de l'usine, du comptoir, le ministère du commerce et celui de l'instruction publique doivent collaborer dans cette question de l'apprentissage, dont on ne méconnaîtrait impunément ni pour le pays ni pour nos finances le double aspect. Cela dit, il faut louer M. Coutant et la Chambre d'aborder le problème par ce qui presse davantage et même qui importe presque uniquement : l'enseignement pratique technique du premier degré, les cours professionnels et pop laires.

(*Le Temps.*)

***

La houille blanche au Sénat.

Dans les séances des 28 février et 5 mars, le Sénat a exami et voté le projet de loi adopté par la Chambre des député relatif aux usines hydrauliques établies sur les cours d'eau canaux du domaine public.

Cette question est très intéressante au point de vue écon mique et industriel. M. le sénateur Cazeneuve, dans un avan rapport et un brillant discours, a fait ressortir l'importance projet en discussion et la mise en valeur des forces hydrauliqu de la France, ces admirables ressources de notre pays.

Nous possédons, en France, une force hydraulique de 10 m lions de chevaux, 7 500 000 de kilowatts, d'après le rapport M. Audifred, qui a été discuté au Sénat dans la séance 10 décembre, où a été mise en relief l'influence du reboiseme et de la forêt pour le développement de cette richesse. Si France est pauvre en charbon, elle est riche en forces hydra liques. Sur une consommation de 51 millions de tonnes charbon, la France achète à l'étranger pour les machines à v peur 18 millions de tonnes et nous donnons à l'étranger u somme de 300 millions.

La loi du 10 avril 1898, qui réglementait le régime des ea par suite de progrès scientifiques et industriels, est deven insuffisante, et une nouvelle, simplifiant les formalités à rempl et facilitant la situation de nos chutes, est devenue nécessai

Le projet proposé au Sénat a rempli cette lacune, et il convie

de féliciter le rapporteur et la commission de donner satisfaction à l'industrie nationale sans sacrifier les droits de l'Etat.

Il divise les usines hydrauliques établies sur les cours d'eau du domaine public en usines *autorisées* et en usines *concédées*. Les usines autorisées sont celles qui disposent d'une puissance de plus de 200 kilowatts, qui correspond à 270 chevaux; elles continuent à être régies par les lois et règlements en vigueur; seulement, les autorisations ne seront valables désormais que pour une période qui ne dépassera pas cinquante ans.

Les usines concédées, dont la puissance est supérieure à 200 kilowatts, doivent obtenir une concession qui est accordée, au nom de l'Etat, par un décret rendu en la forme des règlements d'administration publique.

Toutefois, pour les usines dont la puissance dépasse 15 000 kilowatts, le Parlement devra intervenir, c'est-à-dire qu'une loi sera nécessaire.

La nouvelle loi autorise les communes à utiliser, *en régie*, les cours d'eau pour la lumière et la force électriques. M. le sénateur Goy, dans un discours vivement applaudi, a cité l'exemple de la ville de Genève, qui pratique l'exploitation directe : elle a une usine hydraulique qui lui a rapporté, l'année dernière, 1 114 000 francs nets, sans compter 895 000 francs employés à l'amortissement du capital de premier établissement, ce qui lui a permis de supprimer l'octroi.

J'ai fait construire, en 1898, étant maire de la ville de Beaune, sur un barrage du Doubs, une usine électrique pour l'éclairage; elle est d'une force de 75 kilowatts, ayant 400 ampères avec 150 volts. Je n'oublie pas les nombreuses difficultés que rencontrées, les formalités longues et difficiles à remplir; moment donné, j'étais véritablement découragé. L'administrat nous a donné l'autorisation d'utiliser le barrage pour la lumi seulement; quelle anomalie! nous n'avions pas le droit de c céder la force électrique.

Le projet de loi actuel est plus large et permet aux commu l'utilisation des chutes même *en régie*, pour la lumière e force électriques.

Nous avons, dans le Doubs, une forte chute d'eau, *la Gou* il y a quelques années déjà, une société française avait fait démarches pour y construire une usine électrique; on lu suscité tant de difficultés qu'elle a abandonné son projet; dep une société suisse a été plus heureuse et a obtenu cette aut sation de créer une usine de plusieurs milliers de kilowatts; villages du plateau de Maîche (Doubs) sont éclairés, les usines servent de la force motrice, et les capitaux français passent t les ans en Suisse.

Le projet, proposé au Sénat, permet encore un autre avanta l'Etat est armé et peut refuser l'autorisation de construire usines qui peuvent entraîner la dégradation des sites pittoresqu

Nous possédons, dans le Doubs, un site vraiment remarqua par sa beauté, les sources de la Lorre, près de Mouthier. touristes qui vont en Suisse viennent l'admirer, on peut qu'il est une parure et un ornement de notre belle Franc Comté.

Dernièrement, un industriel a capté la source, construit

rvoir pour une usine électrique et, par ces travaux, il a uit, en quelque sorte, la cascade et a commis un véritable dalisme en détournant une source, une rivière qui sort toute née des flancs de la montagne; au milieu des rochers et de orêt.

le député du Doubs, Métin, au moment de la discussion du get des Beaux-Arts, a fait la proposition suivante, qui a été ptée : celle d'autoriser le ministre de l'Instruction publique es Beaux-Arts de poursuivre d'urgence l'expropriation des es de la Lorre, en vue de les conserver dans la beauté natu- et d'en maintenir l'accès ouvert à tous.

résumé, le Sénat par sa proposition de loi relative aux es hydrauliques, permet d'utiliser plus facilement 10 mil- de chevaux; il a voté, le 25 décembre, une loi tendant à favoriser le reboisement; 6 millions d'hectares de terres incultes peuvent être reboisées et gazonnées et mises en valeur.

L'agriculture, d'un autre côté, par une méthode et une exploitation scientifiques comme en Danemark, pourrait augmenter ses produits, ses revenus, de plusieurs milliards. M. le député Métin, dans son brillant rapport sur le budget de l'agriculture, en a fait la remarque.

De nouveaux crédits sont en ce moment nécessaires pour la défense nationale. Il faut trouver des recettes nouvelles sans augmenter les impôts qui existent, créer de nouveaux revenus et mettre en valeur les ressources et les richesses de notre pays.

D. Butterlin,
Sénateur du Doubs.



Formations de Sociétés.

CHEMINS DE FER ÉCONOMIQUES DU NORD

Société anonyme française. — Siège social à Anzin (Nord).

Objet : En général, la construction, l'exploitation et l'acquisition des lignes de railways ou tramways ainsi que tout ce qui peut se rattacher à l'objet de cette industrie principale; spécialement, l'exploitation de tramways et de lignes d'intérêt local dans les départements du Nord, du Pas-de-Calais, de la Haute-Savoie et de l'Isère.

Durée : 99 ans à compter du 1er janvier 1884. Capital social : 13 200 000 francs, divisé en 44 000 actions de 300 francs chacune entièrement libérées. Il existe en outre 1550 parts de fondation sans valeur nominale dont les droits sont indiqués ci-après. — Apports : néant.

Obligations émises : Capital : 12 500 000 francs, divisé en 25 000 obligations de 500 francs de valeur nominale chacune, garanties par les produits nets des exploitations et par l'ensemble de l'actif de la société, réparties en 18 000 obligations 4 0/0 et 7000 obligations 3 1/2 0/0.

Répartition des bénéfices nets : 1° 5 0/0 au fonds de rése légale; 2° somme nécessaire pour donner un premier divide de 5 0/0 aux actions; 3° 3 0/0 pour l'amortissement des actic Le solde se partage comme suit : 1° 1 0/0 à chaque administ teur; 2° le surplus est réparti à raison de 50 0/0 aux action 50 0/0 aux parts de fondation.

En outre de l'attribution qui leur est faite ci-dessus, les ad nistrateurs reçoivent des jetons présence dont l'importance fixée par l'assemblée générale.

L'assemblée générale annuelle ordinaire se compose des p priétaires d'au moins 20 actions et se réunit avant le 16 mai chaque année au siège social ou dans tout autre lieu désigné le conseil d'administration. Les convocations aux assembl générales ordinaires annuelles sont faites par avis insérés moins 20 jours à l'avance dans un journal d'annonces légales siège social, de Paris et de Bruxelles; toutes autres assemb quel que soit leur ordre du jour sont convoquées par avis ins dans les mêmes journaux 10 jours seulement avant la c choisie pour la réunion; des lettres-missives sont en ou adressées 8 jours avant l'assemblée aux actionnaires en n Les assemblées extraordinaires pour lesquelles la loi exig présence de la moitié du capital comprennent tous les prop taires de 5 actions.

Emission d'actions de priorité. — L'assemblée générale extraor-linaire du 14 février 1913 a décidé d'augmenter le capital social, qui sera porté de 13 200 000 francs à 19 200 000 francs par la réation de 20 000 actions de priorité de 300 francs de valeur ominale chacune. La répartition des bénéfices sera modifiée de a façon suivante : 1° 5 0/0 au fonds de réserve légale; 2° l'an-uité nécessaire pour payer aux actions de priorité, à titre de remier dividende, 5 0/0 du capital dont elles seront libérées et ion amorties, et pour assurer leur remboursement, calculé au air, au plus tard dans le délai de la plus longue des concessions. u cas où les résultats d'un exercice ne permettraient pas le rélèvement de cette annuité intégralement, les actions de prio-ité ne pourront prétendre à toucher le montant du déficit sur e bénéfice des années ultérieures; seule, la somme nécessaire u remboursement calculé au pair, fera, en cas d'insuffisance, objet d'un rappel d'un exercice sur le suivant et sera prélevée vant toute autre répartition aux actionnaires; le remboursement des actions de priorité s'effectuera soit au pair, par voie de tirage au sort, soit au-dessous du pair par rachat à la Bourse et même par anticipation. La part des actions remboursées dans le premier dividende de 5 0/0 s'ajoutera à la somme affectée à l'amortissement; 3° la somme nécessaire pour donner aux actions ordinaires, à titre de premier dividende, une somme égale à l'intérêt à 5 0/0 du capital dont elles seront libérées et non amorties, sans rappel également sur le suivant, en cas d'insuffisance des produits d'une année; 4° une somme égale à 3 0/0 des bénéfices nets destinée à l'amortissement au pair ou par voie de rachat à la Bourse des actions ordinaires non amorties. Les prélèvements ci-dessus indiqués, effectués, le partage des bénéfices se fera de la manière suivante : 1° 1 0/0 de la somme restante sera attribuée à chaque administrateur; 2° le surplus sera réparti, savoir : 50 0/0 entre toutes les actions ordinaires ou de priorité, soit de capital, soit de jouissance, sans distinction; et 50 0/0 entre les parts de fondation.



Dernier bilan approuvé (exercice 1911).

Actif : Réseaux en exploitation, 28 842 417 fr. 77; cautionnements déposés dans les caisses publiques, 154 086 fr. 22; portefeuille, 361 288 fr. 10; magasins d'approvisionnements, 413 660 fr. 25; caisses et banques, 163 448 fr. 04; débiteurs divers, 656 229 fr. 83; dû par l'Etat et les départements pour garanties d'intérêts, 351 197 fr. 89; actions en dépôt, 30 000 francs. — Total : 30 972 328 fr. 10.

Passif : 42 967 actions de 300 francs, 12 890 100 francs; 1033 actions amorties 309 900 francs, 13 200 000 francs; 1550 parts de fondateur (pour mémoire); 15 900 obligations 4 0/0, 7 950 000 fr.; 2100 obligations 4 0/0 amorties, 1 050 000 francs; 6186 obligations 3 1/2 0/0, 3 093 000 francs; 814 obligations 3 1/2 0/0 amorti 407 000 francs, 12 500 000 francs; fonds de réserve, 530 083 fr. 1 compte spécial de renouvellements et dépréciations, 223 000 fr amortissements, 3 505 928 fr. 67; créditeurs divers, 325 217 fr. 8 cautionnements du personnel, 6189 francs; obligations non pr sentées au remboursement, 86 500 fr.; intérêts d'obligatio restant à payer, 151 504 fr. 08; actions remboursables non pr sentées, 1500 francs; dividendes non réclamés, 14 681 fr. 0 cautionnements des administrateurs, 30 000 francs; solde d compte, profits et pertes, 397 724 fr. 24. — Total : 30 972 328 fr. 1

Certifié pour copie conforme :

Par délégation du conseil d'administration

Un administrateur : A. Berthelot,

75, boulevard Haussmann, Paris.

***

COMPAGNIE D'ÉLECTRICITÉ DE L'OUEST PARISIEN
(Ouest Lumière).

ciété anonyme française.
ge social : à Paris, 39, boulevard Malesherbes.
jèt : l'exploitation des applications de l'énergie électrique toutes ses formes, en France et à l'étranger, et notamment ris et dans sa banlieue; l'acquisition par voie de substitu- de rétrocession ou autrement, et l'exploitation de conces- d'éclairage et de distribution de force motrice par l'élec- é, notamment dans la région ouest de Paris; l'obtention, loitation, l'achat et la vente de toutes concessions relatives tes applications de l'énergie électrique; l'installation, l'achat exploitation d'usines productives d'énergie électrique, la ibution à distance, la vente et la location du courant élec- e pour l'éclairage et la force motrice et toutes autres appli- ns de l'électricité, la participation sous toutes formes quel- ues, à toutes entreprises de même nature que celles de la té, et généralement toutes opérations commerciales et in- rielles, financières, mobilières ou immobilières, pouvant nécessaires ou utiles à la réalisation des affaires de la so- .
rée : 50 ans, à dater de la constitution (28 avril 1900).
pital social : 20 millions de francs, divisés en 200 000 actions 0 francs libérées.
rnier bilan : au 30 juin 1912.

Bilan résumé au 30 juin 1912.
(après le vote des résolutions).

Actif.

Immobilisations.

ains et constructions	5 510 990 48
riel et installations	24 816 728 63
Entrepreneurs et constructeurs (payements sur travaux en cours)	1 663 819 40
Petit matériel et outillage	1 »
Mobilier et agencement	1 »
Frais de constitution et de premier établissement	1 »
Fonds de commerce	1 »

Actif réalisable.

Approvisionnements généraux	954 779 65
Cautionnements	217 964 25
Titres et valeurs	630 163 75
Caisses et banques	4 402 192 31
Effets à recevoir	571 »
Abonnés	811 512 72
Débiteurs divers	250 870 96

Comptes divers.

Frais d'émission des obligations	424 526 70
Prime de remboursement sur obligations (1re, 3e, 4e émissions)	458 276 »
Total	40 142 399 85 »

Passif.

Engagements sociaux.

Capital-actions	20 000 000 »
Réserve légale	305 720 85
Prime d'émission d'actions. Reliquat après rachat des parts de fondateurs	862 000 »
Compte général d'amortissements	2 931 067 71

Engagements envers les titres.

Capital-obligations	12 630 500 »
Dépôts de garantie	845 760 75
Fournisseurs	305 751 78
Créditeurs divers	627 806 93

Actions. — Coupon n° 9	1 400 000 »
Actions. — Coupons échus restant à payer	7 510 82
Obligations. — Coupon n° 19 (4/6)	189 457 50
Obligations. — Coupons échus restant à payer	3 109 70
Obligations sorties à rembourser	26 959 92
Profits et pertes.	
Report à nouveau	6 693 89
Total	40 142 399 85

Copie certifiée par les soussignés.

Obligations : 30 000 obligations de 500 francs 4,50 0/0 émises sans garanties spéciales, sur lesquelles 5849 amorties au 1er mars 1913.

Avantages aux fondateurs : le prix de l'apport indiqué ci-après.

Avantages aux administrateurs : jetons de présence fixés par l'assemblée et 10 0/0 des bénéfices après le prélèvement de 5 0/0 à la réserve légale; d'un intérêt de 6 0/0 l'an du montant réalisé des actions et des réserves extraordinaires ou spéciales fixées par l'assemblée.

Apports en nature : par la Société franco-suisse pour l'industrie électrique et par la Société générale électrique et industrielle, fondatrices, du bénéfice des études, soins, travaux, démarches et de toutes promesses de ventes et traités en vue de l'achat et de l'exploitation de tous établissements industriels relatifs à l'objet social, moyennant 7500 parts de fondat par la Compagnie urbaine d'eau et d'électricité : 1° d'une priété à Puteaux, quai National, n° 1, superficie : 4590 usine, bâtiment d'habitation et d'exploitation, appontemen la Seine et tous immeubles par destination; 2° d'une prop à Levallois-Perret, rue Poccard, 31 et 33, superficie : 1230 m environ, usine, bâtiments d'exploitation et immeubles par nation, moyennant 12 500 actions de 100 francs libéré 2500 parts de fondateur. Parts de fondateurs rachetées le 1er vier 1912.

L'excédent des bénéfices, après l'allocation au conseil ci-d indiquée, est répartie aux actions.

Assemblées générales : au siège social ou dans tout local déterminé par le conseil par convocations dans un jo d'annonces légales, à Paris, 20 jours à l'avance pour les as blées annuelles, 10 jours à l'avance pour les autres asseml et exceptionnellement 5 jours à l'avance pour la vérific d'apports en espèces ou en nature, augmentant le capital.

Compagnie d'électricité de l'Ouest-Parisien.

Le président : A. Krantz,
39, boulevard Malesherbes

Le vice-président : Lattès,
28, rue La Rochefoucauld.

HEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

EXTRA-RAPIDE COTE D'AZUR

La Compagnie a mis en marche depuis le **21 décembre**, **train de nuit extra-rapide** desservant la Côte d'Azur.

ALLER : Départ de Paris, 19 h. 45; Arrivée à Nice, 10 h. 17 ; Monte-Carlo, 10 h 59; à Menton, 11 h. 18.

RETOUR : Départ de Vintimille, 18 h. 09; de Menton, 18 h. 33; Monte-Carlo, 18 h. 54; de Nice, 19 h. 35.

Arrivée à Paris, 10 h. 30.

Ce train aura lieu :

A l'aller, du **21 décembre au 30 avril**, sauf les jeudis.

Au retour, **du 22 décembre au 1er mai**, tous les jours, sauf le jeudi (toutefois il aura lieu les jeudis 27 mars et 3 avril).

Trajet de Paris à Nice en 14 h. 1/2.

Ce train est composé de grandes voitures à bogies et à intercirculation, offrant des places de 1re classe sans supplément, des places de lits complets, de lits-salons avec draps, et de lits-salon, d'un sleeping-car, d'un wagon-restaurant et de couchettes entre Paris et Toulon.

Nombre de places limité. On peut retenir ses places d'avance, moyennant un supplément de 2 fr. par place.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

RELATIONS
ENTRE
PARIS ET GENÈVE

(Trains express, 1re, 2e classes; trains express, 1re, 2e et 3e cl., voitures à intercirculation).

ALLER : Départ de Paris, 8 h. 20 (V.-R. Paris-Dijon), 21 h. 10 (1re, 2e et 3e classes, L.-S., V.-L.). Arrivée à Genève, 18 h. 49. — 7 h. 37.

RETOUR : Départ de Genève, 12 h. 30 (V.-R. Dijon-Paris), 20 h. 15 (1re, 2e et 3e classes, L.-S., V.-L.). Arrivée à Paris, 23 h. — 7 h. 15.

COURS DES MÉTAUX BRUTS

Les prix des métaux ci-après sont la reproduction du prix courant légal (cote officielle hebdomadaire) des marchans en gros sur la place de Paris, rédigés par les courtiers assermentés au tribunal de la Seine :

A L'ACQUITTÉ	1913		COURS de la semaine correspondante	
	1er mars	22 février	1912	1911
Les 100 kilogr.	francs.	francs.	francs.	francs.
vre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, arques ordinaires, liv. Havre.	170 »	169 »	168 25	143 25
vre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, emières marques, liv. Havre	172 50	171 50	170 75	144 75
vre en lingots et plaques de laminage, liv. Havre ou Rouen . . .	180 »	180 »	176 75	150 »
vre en lingots propre au laiton, liv. Havre ou Rouen.	180 »	180 »	176 75	150 »
vre en cathodes, liv. Havre ou Rouen	180 »	180 »	176 75	150 »
vre minerai de Corocoro, liv. Havre	169 50	169 »	169 »	143 »
n Banca, liv. Havre ou Paris.	582 »	590 »	518 »	475 »
n Billiton, liv. Havre	577 »	584 »	514 »	473 50
n détroits, liv. Havre	579 »	585 »	513 »	480 »
n anglais de Cornouailles, liv. Paris	576 »	582 »	514 »	465 »
ab de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Havre ou Rouen.	47 75	48 75	46 25	39 50
ab de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Paris . . .	48 25	49 25	46 75	40 »
de Silésie, liv. Havre	72 50	73 50	75 25	65 75
autres bonnes marques, liv. Havre	70 »	70 »	72 75	64 »
autres bonnes marques, liv. Paris.	70 »	70 »	73 25	63 50

LE GUIDE ILLUSTRÉ DE L'ORLÉANS

La Compagnie des Chemins de fer de Paris à Orléans a l'honneur de porter à la connaissance du public que le *Livret-Guide Illustré* de son réseau est mis en vente, au prix de 0 fr. 30, dans les bibliothèques de ses gares, dans ses bureaux de ville et dans les principales agences de voyages de Paris.

Il est également adressé franco à domicile contre l'envoi préalable de 0 fr. 50 à l'Administration centrale, 1, place Valhubert, à Paris, bureau du Trafic-Voyageurs (Publicité).

Ce *Guide*, de plus de 320 pages, illustré de nombreuses gravures, contient, en outre d'un certain nombre de plans et de cartes, les renseignements les plus utiles pour le voyageur (description des sites et des lieux d'excursion en Touraine, en Bretagne, en Auvergne, dans les Pyrénées et le Centre de la France, horaires des trains, principales combinaisons de tarifs, etc.).

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRAN[ÉE]

ALGÉRIE-TUNISIE

Billets de voyages à itinéraires fixes 1re et 2e class[e] délivrés à la gare de Paris-Lyon, ainsi que dans les princip[ales] gares situées sur les itinéraires. Certaines combinaisons de voyages permettent de visiter non seulement l'Algérie et [la] Tunisie, mais encore des parties plus ou moins étendues [de] l'Italie et de l'Espagne.

Voir la nomenclature complète de ces voyages circulaires d[ans] le *Livret Guide-Horaire P.-L.-M.*, en vente dans les gares, bure[aux] de ville, bibliothèques : 0 fr. 60; envoi sur demande au Serv[ice] Central de l'Exploitation, 20, boulevard Diderot, à Paris, co[ntre] 0 fr. 80 en timbres-poste.

Gazette de L'Électricien

Informations.

Une taxe sur le charbon.

député socialiste avait déposé l'amendement suivant à la finances :

partir de la promulgation de la présente loi, les mines de le seront assujetties au payement d'un impôt de 1 fr. 20 onne de houille, coke ou briquettes, expédiée ou vendue. eront exemptes de cette redevance les mines dont le pro- et servant de base à l'établissement de la redevance pro- onnelle sera inférieur à 1 franc par tonne de houille, coke iquettes. »

gouvernement se rallia au principe de cet amendement, en abaissant la taxe à 0 fr. 50.

En vain, M. Ajam, député radical anti-étatiste, protesta-t-il contre la légèreté avec laquelle on soumettait à la Chambre une telle question, en vain démontra-t-il qu'il ne parlait pas seulement au nom du grand intérêt patronal français qui a besoin d'être défendu, car, a-t-il dit, on dirait qu'un mauvais vent de démagogie souffle au Parlement contre le patronat.

L'auteur de l'amendement fit miroiter devant la Chambre les dividendes énormes distribués par les charbonnages du Nord et du Pas-de-Calais, démontra que les charbonnages jouissaient d'un monopole de fait à l'abri du droit de douane de 1 fr. 30 qui leur permettait de régler les prix à l'intérieur et que le consommateur ne risquait pas de payer plus cher, puisque c'était la concurrence étrangère seule qui réglait les prix des charbons à l'intérieur d'après le système des zones.

Et l'amendement suivant a été voté :

« A partir du 1er octobre 1913, les mines de houille seront

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe

assujetties au payement d'un impôt de 50 centimes par tonne de houille, coke ou briquettes, expédiée ou vendue.

« Seront exemptes de cette redevance les mines dont le produit net servant de base à l'établissement de la redevance proportionnelle sera égal ou inférieur à 1 franc par tonne.

« Pour les mines dont le produit net visé ci-dessus sera compris entre 1 franc et 1 fr. 50, la taxe sera égale à l'excès dudit produit net sur 1 franc.

« Les exemptions ou réductions prévues aux deux paragraphes ci-dessus ne seront pas appliquées ou cesseront de l'être aux mines dont le produit net aura atteint ou dépassé 1 fr. 50 à partir de la promulgation de la présente loi. »

En lui-même, cet impôt innove un principe dangereux; car demain le Parlement pourrait frapper d'une redevance la production des mines de fer, voire même des aciéries, des forges, des fonderies.

Au fond, ce vote est la conséquence de la politique du charbon cher qui a été celle des charbonnages français, lesquels s'opposent à l'entrée des charbons étrangers en France, soit en demandant des tarifs différentiels aux Compagnies de chemins de fer, soit en ne prêtant aucun appui à la construction des voies navigables, tel le canal du Nord-Est.

A l'industrie consommatrice de charbons de savoir agir pour ne pas faire tous les frais de la nouvelle taxe que l'imprévoyance des charbonnages a attirée sur eux. C. D.

(*L'Usine.*)

***

SOCIÉTÉ ANONYME DU SECTEUR ÉLECTRIQUE DE LA BASTILLE

Société anonyme française, constituée le 4 novembre 1912, suivant acte reçu par Me Plocque, notaire à Paris.

Siège social : Paris, 21, faubourg Saint-Antoine; durée : 30 ans.

Objet : Toutes entreprises relatives à la production et à l[…]lisation de l'électricité et toutes opérations s'y rattachan[…] principalement l'exploitation d'une station de production d'[…]tricité, sise à Paris, 21, faubourg Saint-Antoine, précédemm[…] exploitée par M. Israël dit Judic.

Il est apporté à la société : le fonds de commerce d'éle[…]cité de M. Judic, sis à Paris, 21, faubourg St-Antoine, non c[…]pris le matériel, le droit au bail des locaux à usage d'us[…] 21, faubourg Saint-Antoine. En rémunération de cet appor[…] est attribué à M. Judic, 950 actions de 100 francs, entièrem[…] libérées et un droit de 10 0/0 dans les bénéfices, conformém[…] à l'article 48 des statuts, représenté par 100 parts bénéficia[…]

Capital : 275 000 francs, divisé en 2750 actions de 100 fr[…] chacune dont 950 d'apport et 1800 qui ont été souscrite[…] numéraire et libérées du quart à la souscription, le restant[…] appels du conseil.

Après le prélèvement de 5 0/0 pour la réserve légale[…] 1er dividende de 5 0/0 à servir aux actions, des 10 0/0 attri[…] au conseil et tout prélèvement pour réserve, ou de prévoya[…] le surplus sera réparti à raison de 90 0/0 aux actions et 10[…] aux parts.

En outre des 10 0/0 dans les bénéfices, le conseil a droit à[…] jetons de présence fixés par l'assemblée.

La société étant constituée du 4 novembre 1912, il n'a[…] encore été dressé de bilan.

Les assemblées générales ont lieu à l'endroit fixé par le […]seil, convocations faites par avis inséré dans un journal d[…]nonces légales de la Seine 20 jours à l'avance, excepté pou[…] assemblées constitutives pour lesquelles aucun délai […] stipulé.

Le fondateur : Georges Judic,
27, avenue Henri Martin, Paris.



COMPAGNIE LORRAINE D'ÉLECTRICITÉ

Complément à la notice parue au *Bulletin* du vingt-cinq décembre mil neuf cent onze et à celui du vingt-six décembre mil neuf cent dix. Siège social : Nancy, 62 et 64, rue du Faubourg Stanislas.

Actions : La somme de trois cent soixante-quinze francs (375 fr.) restant à verser sur chacune des quinze cents (1500) actions anciennes en numéraire est exigible du vingt au vingt-cinq mars mil neuf cent treize.

Dix mille (10 000) actions nouvelles de cinq cents francs (500 fr.) chacune à souscrire et à libérer en numéraire d'un quart en souscrivant et du surplus aux époques fixées par le conseil d'administration sont émises en vertu d'une décision de l'assemblée générale extraordinaire des actionnaires en date du vingt-huit février mil neuf cent treize.

Obligations : Il a été émis par la société trente mille (30 000) obligations de cinq cents francs (500 fr.), chacune ayant pour gage tout l'actif social sans garanties spéciales, sur lesquelles six mille (6000) sont reprises par la société pour être annulées.

Une nouvelle émission de cinquante-six mille (56 000) obligations de cinq cents francs (500 fr.) chacune, quatre et demi pour cent (4 1/2 0/0) net des impôts actuels, a été autorisée par l'assemblée générale des actionnaires du vingt-huit février mil neuf cent treize et décidée par le conseil d'administration à la même date. Ces obligations rapportent vingt-deux francs cinquante centimes (22 fr. 50) par an net des impôts actuels, payables par moitié le premier janvier et le premier juillet de chaque année. Elles seront remboursables au pair en trente-cinq (35) années, à partir du premier janvier mil neuf cent seize, par tirages au sort annuels dont le premier aura lieu en octobre mil neuf cent quinze. Le remboursement des titres sortis au tirage s'effectuera le premier janvier suivant; ils cesseront [de] porter intérêt à partir du jour fixé pour leur rembourseme[nt]. La société se réserve de rembourser ces obligations par ant[ici]pation en totalité ou en partie, à partir du premier janvier [mil] neuf cent seize, par tirages au sort et moyennant un préavis [de] trois (3) mois ou par voie de rachat. Des garanties spéciales [ne] sont pas attachées à ces obligations, elles auront pour gage t[out] l'actif social.

Certifié conforme, Compagnie Lorraine d'électricité :

L'administrateur directeur : A. JOUBERT,
64, rue du Faubourg Stanislas, Nancy.

Bilan au 31 mars 1912.

Actif.

Immobilisations.

Station centrale de Nancy :	
Terrains, immeubles, construction, matériel et concessions	9 727 161
Postes de transformation, canalisations et branchements	3 673 185
Compteurs et installations d'abonnés	545 761
Entreprise de distribution régionale	5 937 552
Entreprise d'incinération	655 003
Actif réalisable.	
Caisse	14 720
Banquiers	1 450 437
Effets à recevoir	2 060
Actionnaires	562 500
Débiteurs divers	1 648 669
Marchandises en magasin	287 462
Titres et participations	717 160

Comptes divers.

.is de constitution et frais d'émission des bligations	582 814 50
Total.....	25 804 488 85

Passif.

Engagements sociaux.

ital	10 000 000 »
Engagements envers les tiers.	
igations	10 000 000 »
.vaux en cours, fournisseurs et créditeurs ivers	4 931 851 75
ets à payer	95 242 82
Profits et pertes.	
aéfices nets de l'exercice	777 394 30
Total.....	25 804 488 85



COMPAGNIE ÉLECTRIQUE DE LA LOIRE ET DU CENTRE

érieurement dénommée Compagnie électrique de la Loire.)

ociété anonyme fonctionnant sous le régime de la législation açaise.

iège social : Paris, rue Saint-Lazare, n° 94 (primitivement à nt-Etienne, Loire).

bjet : 1° L'exploitation des chutes hydrauliques du canal du ez, du fleuve « la Loire », et de ses affluents et de tous autres fleuves et cours d'eau, quels que soient leurs sources et leur parcours en France;

2° L'exploitation des machines à vapeur dont la puissance pourrait venir en aide à ces forces naturelles;

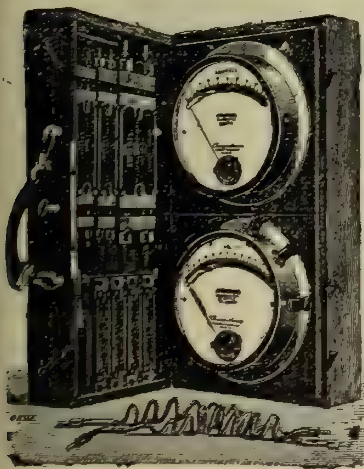
3° La production et la distribution de l'énergie électrique; et généralement, toutes opérations se rattachant aux industries hydrauliques et électriques.

Durée : 99 ans, soit jusqu'au 30 juin 1992.

Capital social, à ce jour : 22 millions en 88 000 actions de 250 francs entièrement libérées, dont 42 126 actions attribuées en représentation d'apports faits en nature et ci-après rappelés, et 45 864 actions souscrites contre espèces.

Apports : I. Ceux consentis par M. François Gillet, industriel à Izieux (Loire), qui a apporté à l'origine de la société les bénéfices et charges d'un traité de concession intervenu entre lui et le département de la Loire pour la concession d'une chute sur le canal du Forez, les bénéfices et charges d'une convention intervenue entre lui et la compagnie électrique Edison de Saint-Etienne qui a bénéficié en retour d'un privilège de souscription à la première émission de titres; M. Gillet a apporté, de plus, des acquisitions et promesses de vente, commandes et travaux en cours d'exécution, moyennant payement par la société, en son lieu et place, du montant et des frais accessoires desdits apports, et remise à M. Gillet d'une somme de 25 000 fr.

II. Ceux consentis par la société électrique du Lignon approuvés définitivement le 25 octobre 1894, comprenant : une usine sise sur la commune de Saint-Maurice de Lignon, avec ses dépendances, et diverses valeurs mobilières, le tout représentant environ un capital de 204 172 fr. 35 au moment de la fusion.



En représentation de cet apport, il a été attribué à la société apporteuse des actions pour un capital nominal de 150 000 fr., une soulte de 18 750 francs plus la charge du passif évaluée 54 172 fr. 35.

III. Ceux consentis par M. Alexandre Grammont, industriel, demeurant à Pont-de-Chéruy (Isère), approuvés définitivement le 5 août 1899, comprenant :

L'établissement industriel qu'il possédait à Saint-Etienne, rue des Trois-Meules, composé d'un terrain de 1819 mètres carrés 50 décimètres carrés; constructions diverses, matériel fixe et mobile; le tout d'une valeur de 884 342 fr. 75.

En représentation de cet apport, il lui a été attribué des actions pour un capital nominal de 884 000 francs, plus une soulte de 342 fr. 75.

IV. Enfin, ceux consentis par la société l'Energie électrique du centre, approuvés définitivement le 26 novembre 1912, consistant en :

1° Le secteur de production et de distribution d'énergie électrique du Cher et ses dépendances, comprenant un barrage sur le Cher, s'étendant sur les communes de Mazirat, Evaux, Beaubignac, Teillet, Budelières, Saint-Genest, Lignerolles; l'usine hydraulique de Teillet, commune de Mazirat, et l'usine de Montluçon avec diverses lignes et postes s'y rattachant sur les communes d'Evaux, Huriel, Treignat, Boussac, Saint-Désiré, Culan, Néris, Commentry et Doyet;

2° Semblable secteur, dit du Roannais, comprenant : usine à vapeur au Coteau, diverses lignes et postes s'y rattachant sur les communes de Roanne, Montagny, Combre, Saint-Symphorien-de-Lay, Tarare, Pont-Trambouze, Thisy, Bourg-de-Thisy, Sevelinges, Cours, Charlieu, Chandon, Pouilly-sous-Charlieu;

3° Pareil secteur, dit de Saint-Etienne, ayant deux usines à Saint-Chamond, avec des lignes, postes et terrains s'y rattachant sur les communes de Pariset, Tullins, la Côte-Saint André, Aubrives, Saint-Paul-en-Jarez, Izieux, Saint-Martin en-Coailleux, Saint-Etienne, Civens, Chazelles-sur-Lyon et Pomey;

4° L'exploitation que l'énergie électrique du centre faisait dans l'ensemble des secteurs ci-devant désignés ayant sa direction [...] siège social, avec exploitation à Saint-Etienne, Roanne et Mon[t]luçon, comprenant : la clientèle et l'achalandage, le mobilier [...] bureau, le matériel d'exploitation, l'outillage, les appareils [...] installations en location, les marchandises, le bénéfice de to[us] baux, contrats, concessions et permissions de voirie, en un m[ot] tous les éléments corporels et incorporels attachés à cet[te] exploitation;

5° Diverses valeurs de bourse, cautionnement, créances liquide[s] litigieuses, coupons et espèces, représentant ensemble un capit[al] de trois millions quatre cent soixante-seize mille six cent de[ux] francs trente-cinq.

Cet apport a été rémunéré, savoir :

1° Par la charge que la Compagnie électrique de la Loire [...] prise d'acquitter tout ce qui resterait dû par l'énergie électriq[ue] du centre sur son passif au 30 juin 1911 se montant d'après l[es] indications du bilan à dix-sept millions cinquante et un mille si[x] cent trente-neuf francs plus deux cent mille francs, valeur d[e] rachat des parts de fondateur, effectué depuis, après que l'énerg[ie] électrique du centre aurait elle-même employé à l'acquit d[e] ce passif le produit net de l'augmentation de capital de 8 mil[-]lions quatre cent cinquante mille francs, qu'elle était en voi[e] de réaliser;

2° Et l'attribution de trente-huit mille actions de deux cen[t] cinquante francs chacune, entièrement libérées, à créer e[n] augmentation du capital de la Compagnie électrique de la Loir[e] se répartissant comme suit :

Vingt-deux mille actions jouissance 1er juillet mil neuf cen[t] douze, et seize mille actions ne donnant droit qu'à trois cin[-]quièmes du dividende de l'exercice en cours.

Allocation du conseil d'administration : les membres du con[-]seil d'administration ont droit à des jetons de présence dont l[a] valeur est fixée chaque année par l'assemblée générale, ain[si] qu'à un tantième des bénéfices indiqué ci-après.

Sur les bénéfices nets calculés après prélèvements pou[r] l'amortissement que le conseil jugerait utile de proposer, tan[t]

our le remboursement éventuel du capital-actions que pour es amortissements industriels, s'il y a lieu, il est prélevé 5 0/0 our la réserve légale et somme suffisante pour payer au apital-actions un intérêt de 5 0/0 non cumulatif du montant es sommes dont les actions sont libérées et non amorties; sur surplus, 15 0/0 sont attribués au conseil d'administration, le eliquat est affecté soit à des amortissements complémentaires, oit à des réserves spéciales, soit à la répartition d'un dividende upplémentaire aux actions ou sera reporté au compte de prots et pertes de l'exercice suivant.

Modalités de convocation des assemblées générales : les assemblées générales se réunissent dans l'endroit indiqué par l'avis de onvocation. Les convocations sont faites par un avis inséré dans n journal d'annonces légales de la ville du siège social, au moins ngt jours avant le jour de la réunion ; le délai est réduit à uinze jours en cas de seconde convocation. En cas d'urgence, ont le conseil d'administration appréciera souverainement les isons, les assemblées générales extraordinaires pourront être onvoquées huit jours à l'avance seulement.

Obligations en circulation :

19 725 obligations de 500 francs 5 0/0 sur les 20 000 émises par société « Energie électrique du centre » et soumises à une sociation syndicale avec siège social à Paris, 94, rue Saint-azare; elles ont fait l'objet de notices insérées au *Bulletin* du janvier 1908 et du 21 mars 1910.

Une assemblée générale des porteurs d'obligations tenue le mars 1913 a renoncé purement et simplement au bénéfice de nterdiction, consentie à leur profit par la société, d'hypoéquer ses immeubles ou de constituer tout gage ou nantissement de quelque nature que ce soit, en un mot, de constituer droit de préférence quelconque à ces créanciers actuels ou turs, sans les donner également aux propriétaires desdites 000 obligations, à moins de consentement des représentants gaux des obligataires.

11 652 obligations hypothécaires 500 francs 4 1/2 0/0 de la Compagnie électrique de la Loire et pour lesquelles des notices ont été publiées au *Bulletin* du 6 mai et du 10 juin 1907.

7700 obligations chirographaires de 500 francs 4 1/2 0/0 pour lesquelles des notices ont été publiées au *Bulletin* du 22 mars 1909 et du 5 juillet 1909.

192 obligations chirographaires de 500 francs 4 1 2 0/0 formant le reliquat non remboursé ou converti de l'emprunt émis en 1904.

Obligations à émettre : La Compagnie électrique de la Loire et du Centre se propose d'émettre trente mille obligations de 500 francs dont une partie est destinée à l'échange ou au remboursement des 11 752 obligations hypothécaires, 4 1/2 0/0 actuellement en circulation ; et l'autre partie à créer à la compagnie des ressources nouvelles.

Ces obligations rapporteront 5 0/0 d'intérêt, payable par moitié le 1er juillet et le 1er janvier, sous déduction des impôts.

Elles seront amortissables au pair, dans un délai de trente-cinq ans, à partir du 1er janvier 1916, par annuités régulières conformément à un tableau d'amortissement qui sera inscrit au dos des titres, par tirages au sort qui seront effectués en novembre de chaque année, pour le remboursement qui doit avoir lieu le 1er janvier suivant.

Jusqu'au 1er janvier 1923, la société ne pourra opérer ni la conversion, ni le remboursement anticipé desdites obligations et l'amortissement prévu au tableau d'amortissement ne pourra être augmenté.

Mais à partir de cette date, la société aura le droit de rembourser par anticipation les obligations, soit par voie de tirage au sort au pair, soit par rachats en bourse, sans préjudice toutefois des tirages d'amortissement réguliers qui doivent avoir lieu chaque année, ainsi qu'il est indiqué ci-dessus, conformément au tableau d'amortissement.

Le présent emprunt deviendrait immédiatement exigible en totalité dans le cas où l'ensemble des usines de la Compagnie électrique de la Loire et du Centre cesserait définitivement de

produire l'énergie égale à trente mille chevaux de puissance instantanée au total, en y comprenant l'usine hydro-électrique de l'Ance, actuellement en cours d'installation.

La Compagnie s'engage à donner une hypothèque de premier rang au présent emprunt de 15 millions de francs sur tous les biens immobiliers qu'elle posséderait si elle venait à conférer ultérieurement, à qui que ce soit, une sûreté quelconque, gage, hypothèque ou nantissement, sous peine d'exigibilité immédiate des obligations restant dues, le tout, sauf décision contraire de l'assemblée générale desdites obligations.

Les porteurs d'obligations du présent emprunt seront groupés pour l'exercice de leurs droits, vis-à-vis de la société, en une société civile dont les statuts seront déposés chez Me Petrus Bernard, notaire à Lyon, et Me Fougerolle, notaire à Saint-Etienne.

Les représentants légaux seront désignés dans les statuts mêmes.

Dans le cas où la Compagnie électrique de la Loire et du Centre voudrait ultérieurement créer d'autres obligations, elle ne pourra les émettre qu'à la condition que le chiffre desdites obligations ajouté à celui d'obligations qui seraient prises en charge à compter de ce jour, ne dépassera pas les augmentations du capital nominal actions qui seront réalisées à partir de ce jour, soit contre espèces, soit contre apport.

Les porteurs d'obligations du présent emprunt auraient alors à se prononcer en assemblée générale, conformément aux statuts de leur société civile sur le point de savoir si les nouveaux obligataires seraient admis à participer aux avantages conférés aux présentes obligations.

Le dernier bilan de la Compagnie, arrêté au 1er juillet 1912, a été publié le 28 octobre 1912. Ci-dessous bilan d'entrée après absorption de l'énergie électrique du Centre :

Actif.

	Valeur à ce jour
Usines et réseaux	30 226 969
Mobilier, outillage et atelier de Montaud	1
Apports	1
Frais de premier établissement	(Mémoire)
Appareils en location	1 087 549
Magasins	931 094
Prime de remboursement des obligations	1 319 493
Caisses et banques	2 860 361
Portefeuille titres	3 589 101
Débiteurs divers	5 825 152
	45 839 721

Passif.

Capital-actions	22 000 000
Capital-obligations	19 106 307
Réserve légale	205 805
Réserves diverses	2 390 906
Créanciers divers	2 088 128
Report du bilan au 1er juillet 1912 et de celui de même date de l'Energie électrique du Centre	48 575
	45 839 721

Le président du conseil d'administration
Ph. Fougerolle,
103, rue Saint-Lazare, Paris.



SOCIÉTÉ ALSACIENNE DE CONSTRUCTION MÉCANIQUE A BELFORT

ciété anonyme sous le régime de la législation française.
tuts déposés pour minute à Me Henriot, notaire à Belfort, février 1913.
ge social à Belfort.
jet : Constructions mécaniques, électriques et métalliques, s, fonderies, et toutes opérations industrielles, commers ou financières, se rattachant directement ou indirecte-t à l'objet principal.
rée : 99 ans, à compter du 1er mars 1913.
pital social : 20 000 000 de francs, divisés en 20 000 actions inatives de 1000 francs chacune, entièrement libérées.
semblée générale : Se réunit dans les 6 mois qui suivent la ire de l'exercice social et au lieu fixé par le conseil d'admiation. Les assemblées ordinaires et extraordinaires sont oquées par lettres recommandées adressées aux actiones au moins 20 jours à l'avance.
nnée sociale commence le 1er octobre et finit le 30 septem- — Par exception, le premier exercice a commencé le nars 1913 et finira le 30 septembre 1913.
partition des bénéfices : Sur les bénéfices nets, il est pré- : 1° 5 0/0 pour la réserve légale; 2° 25 0/0 au conseil d'adstration pour être réparti entre ses membres et tous les participants désignés par le conseil; 3° la somme nécessaire pour payer aux actionnaires, à titre de premier dividende, un intérêt de 5 0/0; 4° sur l'excédent, prélèvements pour la constitution de fonds de prévoyance, d'amortissement ou de réserves extraordinaires; 5° le solde sera réparti entre toutes les actions, sans distinction, libérées ou non.

La société n'a pas encore dressé de bilan.

Emission de 24 000 obligations de 500 francs chacune, représentant un emprunt de 12 millions de francs, créées par délibération du conseil d'administration du 1er mars 1913.

Le montant intégral de ces obligations, émises au pair, est payable lors de la souscription. Elles produisent un intérêt annuel de 4 1/2 0/0 net d'impôts, payable par semestre les 1er avril et 1er octobre, à compter du 1er octobre 1913.

Elles seront remboursables le 1er avril 1938. Toutefois la société se réserve la faculté d'anticiper le remboursement intégral ou partiel à partir du 1er avril 1918, moyennant un préavis de 6 mois, inséré dans des journaux qui seront désignés par le conseil.

En éas de remboursement partiel, les obligations à rembourser seront désignées par le sort.

La société n'a encore pas émis d'obligations : jusqu'à remboursement intégral du présent emprunt, la société s'engage à ne pas contracter un emprunt quelconque avec une garantie supérieure.

L'administrateur délégué : L. Dardel, à Belfort.

COURS DES MÉTAUX BRUTS

Les prix des métaux ci-après sont la reproduction du prix courant légal (cote officielle hebdomadaire) des marchans en gros sur la place de Paris, rédigés par les courtiers assermentés au tribunal de la Seine :

A L'ACQUITTÉ	1913		COURS de la semaine correspondante	
	1er mars	22 février	1912	1911
Les 100 kilogr.	francs.	francs.	francs.	francs.
vre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, arques ordinaires, liv. Havre	170 »	169 »	168 25	143 25
vre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, emières marques, liv. Havre	172 50	171 50	170 75	144 75
vre en lingots et plaques de laminage, liv. Havre ou Rouen	180 »	180 »	176 75	150 »
vre en lingots propre au laiton, liv. Havre ou Rouen	180 »	180 »	176 75	150 »
vre en cathodes, liv. Havre ou Rouen	180 »	180 »	176 75	150 »
vre minerai de Corocoro, liv. Havre	169 50	169 »	169 »	143 »
n Banca, liv. Havre ou Paris	582 »	590 »	518 »	475 »
n Billiton, liv. Havre	577 »	584 »	514 »	473 50
n détroits, liv. Havre	579 »	585 »	513 »	480 »
n anglais de Cornouailles, liv. Paris	576 »	582 »	514 »	465 »
nb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Havre ou Rouen	47 75	48 75	46 25	39 50
nb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Paris	48 25	49 25	46 75	40 »
: de Silésie, liv. Havre	72 50	73 50	75 25	65 75
: autres bonnes marques, liv. Havre	70 »	70 »	72 75	64 »
: autres bonnes marques, liv. Paris	70 »	70 »	72 25	63 50

*
**

COMPAGNIE DES TRAMWAYS ÉLECTRIQUES DE L'OUEST VAROIS

Suivant acte reçu par Me Moulet, notaire au Beausset (Var), le 25 février 1913, il est établi par M. Maurice Lebouvier, ingénieur, demeurant à Nice (Alpes-Maritimes), soussigné, les statuts d'une société anonyme dont la dénomination est Compagnie des tramways électriques de l'Ouest Varois et qui sera soumise à la législation française.

Le siège de la société a été fixé à Toulon (Var), cours Lafayette, nº 117, avec convention qu'il pourrait être transféré en tout autre local par simple décision du conseil d'administration et même en toute autre ville par décision de l'assemblée générale.

La société a pour objet la construction et l'exploitation d'une ligne de tramways électriques d'Ollioules au Beausset et d'Ollioules à la Seyne par Sanary, le tout département du Var déclarée d'utilité publique par décret du 15 novembre 1912 e dont la concession a été accordée au soussigné.

La durée de la société a été fixée à 50 ans.

Le capital social a été fixé à 500 000 francs divisé en 5000 actions de 100 francs chacune, libérées du quart, et dont la libération définitive est facultative à compter du jour de la constitution de la société, ou doit avoir lieu obligatoirement sur appel du conseil d'administration.

La société étant en formation, aucun bilan n'a encore été dressé. Il n'existe pas d'obligations et de parts de fondateur.

Le soussigné, fondateur de la société et apporteur de la concession, est remboursé au moyen d'une somme de 25 000 francs de ses frais d'études de la concession et d'une somme de 20 000 francs, en remboursement du cautionnement versé par lui le 24 octobre 1912, pour l'obtention de la concession, à la

sse des dépôts et consignations suivant récépissé n° 21 673 ivré par la trésorerie générale du Var.

Les administrateurs perçoivent 10 0/0 sur les bénéfices sociaux rès attribution de 5 0/0 d'intérêts aux actions et la constitution réserves obligatoires.

Les assemblées générales sont convoquées au moyen d'un s inséré dans un des journaux d'annonces légales du Var.

Le lieu de réunion des assemblées générales est à Toulon, au ge de la société, chez M. Brémond, agent de change, ou dans it autre local indiqué dans la convocation.

Pour extrait, lu et approuvé :

Le fondateur : LEBOUVIER,
ingénieur à Nice.

Toutes les demandes de changements d'adresse ivent être accompagnées d'une bande et de 50 cen-nes en timbres-poste.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

RELATIONS

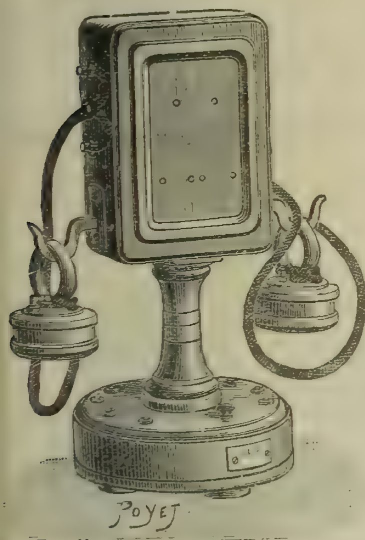
ENTRE LONDRES, PARIS ET L'ITALIE

par le Mont-Cenis.

Aller :

Départ de Londres (*vià* Calais) : 11 h. 21 — (*vià* Boulogne) : 14 h. 20 — (*vià* Dieppe) : 10 heures ; 20 h. 45.

Départ de Paris : 8 h. 30 (1re et 2e classes, Paris-Turin ; V.-R., Paris-Dijon) ; — 14 h. 20 (V.-L., 1re classe Paris-Florence ; 1re et 2e classes Paris-Rome) ; — 22 h. 15 (1re et 2e classes Calais-Turin ; V.-L., L.-S., 1re et 2e classes Paris-Rome ; V.-R., Modane-Turin).



Retour :

Départ de Naples :	18 h 50	0 h. 40	13 h. 40
— de Romes :	23 h. 50	9 h. 05	18 h. 05
— de Turin :	15 h. 45	0 h. 10	8 h. 40
	V.-L., Rome-Paris ; 1re et 2e cl. Turin-Paris ; V.-R.-Modane Chambéry.	L.-S., 1re et 2e cl. Rome-Paris ; V.-R., Rome-Pise et Dijon-Paris ; 1re et 2e cl. Turin-Boulogne : V.-L., Florence-Paris.	1re et 2e cl. Rome-Paris ; V.-R., Dijon-Paris.

Pour plus amples renseignements, consulter le Livret-Guide-Horaire P.-L.-M., vendu 0 fr. 60 dans toutes les gares du réseau.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

PARIS-BARCELONE EXPRESS

Nouveau service rapide de luxe quotidien entre Paris-Quai d'Orsay, Orléans, Limoges, Toulouse, Carcassonne, Narbonne, Perpignan et Barcelone.

En vue de donner de nouvelles commodités aux voyageurs empruntant la voie Limoges, Toulouse, Narbonne entre Paris-Quai d'Orsay et Barcelone, les Compagnies d'Orléans, du Midi, de

Madrid-Saragosse-Alicante et des Wagons-Lits ont établi un nouveau service rapide de luxe quotidien qui fonctionnera dans les conditions ci-après :

A l'Aller : Départ de Paris-Quai d'Orsay à 19 heures, de Limoges à 0 h. 58. Arrivée à Toulouse à 6 heures, à Narbonne à 9 h. 04, à Port-Brou à 11 h. 38, à Barcelone à 15 h. 40.

Au Retour : Départ de Barcelone à 14 h. 16, de Cerbère à 8 h. 30, de Narbonne à 20 h. 33, de Toulouse à 23 h. 37, de Limoges à 4 h. 47. Arrivée à Paris-Quai d'Orsay à 10 h. 41.

Wagons-lits comportant des salons-lits à 3 lits, des compartiments à 2 lits et des couchettes entre Paris-Quai d'Orsay et Port-Bou et entre Cerbère et Paris-Quai d'Orsay.

Wagons-salons de la Compagnie Internationale des Wagons-Lits sur le parcours espagnol.

Wagon-restaurant de Paris aux Aubrais, de Toulouse à Narbonne, de Port-Bou à Barcelone et de Cerbère à Toulouse.

Sur le parcours français entre Paris-Quai d'Orsay et Port-Bou, d'une part, Cerbère et Paris-Quai d'Orsay, d'autre part, le train rapide comprend également de grandes voitures à couloir des trois classes.

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

VOYAGES CIRCULAIRES EN BRETAGNE

L'Administration des chemins de fer de l'Etat fait délivrer **toute l'année**, par ses gares et bureaux de ville de Paris, des billets d'excursion de 1re et de 2e classes, valables 30 jours, au prix très réduit de :

65 francs en 1re classe et 50 francs en 2e classe, permettant de faire le tour de la presqu'île bretonne.

Itinéraire : Rennes, Saint-Malo-Saint-Servan, Dinard-Saint-



Enogat, Dinan, Saint-Brieuc, Guingamp, Lannion, Morlaix, Roscoff, Brest, Quimper, Douarnenez, Pont-l'Abbé, Concarneau, Lorient, Auray, Quiberon, Vannes, Savenay, Le Croisic, Guérande, Saint-Nazaire, Pont-Château, Redon, Rennes.

Ces billets peuvent être prolongés trois fois d'une période de 10 jours moyennant le paiement, pour chaque prolongation, d'un supplément de 10 0/0 du prix primitif.

Il est délivré, en même temps que le billet circulaire, un billet de parcours complémentaire permettant de rejoindre l'itinéraire du voyage circulaire et comportant une réduction de 40 0/0 sur les prix du tarif général.

La même réduction est accordée à l'excursionniste, après l'accomplissement du voyage circulaire, pour rentrer à son point de départ ou se rendre sur toute autre gare des réseaux de l'Etat lignes de Normandie et de Bretagne) et d'Orléans.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

RELATIONS ENTRE PARIS ET GENÈVE

(Trains express, 1re, 2e classes; trains express, 1re, 2e et 3e cl voitures à intercirculation).

ALLER : Départ de Paris, 8 h. 20 (V.-R. Paris-Dijon), 21 h. 1 (1re, 2e et 3e classes, L.-S., V.-L.). Arrivée à Genève, 18 h. 49. — 7 h. 37.

RETOUR : Départ de Genève, 12 h. 30 (V.-R. Dijon-Paris 20 h. 15 (1re, 2e et 3e classes, L.-S., V.-L.). Arrivée à Paris, 23 h — 7 h. 15.

Gazette de L'Électricien

Association amicale des Ingénieurs Électriciens.

SÉANCE DU 25 FÉVRIER 1913

La séance est ouverte, à 1 h. 35, sous la présidence de M. Eug. Sartiaux.

Sont présents :

MM. Armagnat, Augé, Baignères, Benguet, Bergerot, Blondin, Boisin, Boury, Brès, Brisset, Brocq, Brun, Cance fils, Champion, Chartier, Cluzeau, Croizier, Deroy, Desgranges, Duran, Garin, Gindre, Giron, Goldschmidt, Gourdeau, Grille, Guérin, Guillaume, Iliovici, Iliyne-Berline, Jacobsen, Jaubert, Koch, Lainnet, Latour, Legouëz, Lemaire, Lépine, Loppé, Mazen, Mignot, Montpellier, Nelson-Uhry, Neu (L.), Neu (H.), Olivier (A.), Pascal, Pinat, René, Robert, Robida, Roger, Rougeul, Routin, Sartiaux, Schwarberg, Torche, Tournaire (Ch.), Traizet, Verny, Weissmann.

Sont excusés :

MM. Leclanché, Badon-Pascal, Cance père, Guillon, Heller, Henrion, De Saivre, Tournaire (L.).

Le procès-verbal de l'Assemblée générale du 26 janvier est adopté sans observations.

M. le Président fait connaître que M. Laurain a été nommé Chevalier de la Légion d'honneur, et M. l'amiral Darrieus, chef du Cabinet du ministre de la Marine. Il exprime à ses collègues les vives félicitations de l'Association.

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

M. le Président a le regret de faire part du décès de M. Ph. Delafon; il a exprimé à la famille de ce collègue les très sincères condoléances de l'Association.

Sont admis comme membres titulaires :

MM. Bonamy (Jules), ingénieur de la Société « Le Téléphone privé », 112, rue des Entrepreneurs, Paris.
Présenté par MM. L. et Ch. Tournaire.

Forret (Marcel), ingénieur civil des Arts et Manufactures (maison Meyret-Brenier), 207, boulevard Péreire, Paris.
Présenté par MM. Guillaume et Roy.

Gindre (Eugène), ingénieur, ancien élève de l'Ecole polytechnique, directeur de la Société « Le Carbone », 18, rue de Berlin, Paris.
Présenté par MM. Weissmann et Baignères.

Racapé (A.-Louis), ingénieur attaché à la Société des Etablissements Arbell, Forges de Douai, Forges de Couzon, 20, rue de la Montagne-Sainte-Geneviève, Paris.
Présenté par MM. Sartiaux et de Saivre.

Vincent (Henri), ingénieur E. C. P., représentant à la Société industrielle des Téléphones, 39, rue de Dunkerque, Paris.
Présenté par MM. L. et Ch. Tournaire.

Est admis comme membre correspondant :

M. Oswaldo de Farice, ingénieur-électricien, 14, rue Georges-Ville, Paris.
Présenté par MM. Heinz et Lainnet.

Sont présentés comme membres titulaires :

MM. Michaux (Camille), directeur de la Société de l'Accumulateur Tudor, 26, rue de la Bienfaisance, Paris.
Présenté par MM. Heinz et Lainnet.

Pignet (Maurice-Henri), ingénieur civil, 185, avenue de Neuilly, à Neuilly.
Présenté par MM. Sartiaux et Montpellier.

Pinget (Robert-Charles-Léon), ingénieur de « l'Electri d'Anjou », 17, rue de l'Yvette, Paris (16e).
Présenté par MM. Sartiaux et Nelson-Uhry.

M. le Président a le plaisir de constater le succès remp par la Matinée du 26 janvier. Il remercie les Membres du Bur qui se sont occupés de son organisation. Il se fait égalem l'interprète de l'Association pour remercier M. Heinz et M. G mont qui, avec la plus grande obligeance, ont mis à la disp tion de l'Association, à titre gracieux, quelques numéros cinématographe.

Les dépenses de cette fête se soldent par une somme 2.568 fr. 20. L'Assemblée approuve ce chiffre à l'unanimité.

M. le Président fait savoir que le nouvel Annuaire sera t prochainement distribué; il insiste pour que les membres l'Association, anciens et nouveaux, adressent leurs photograph en vue du prochain Annuaire. Il propose de prier les nouvea adhérents de joindre dans ce but, à leur demande d'admissi un exemplaire de leur photographie.

M. le Président fait connaître que l'Union des syndicats l'électricité a constitué son bureau, pour l'année 1913, de manière suivante :

Président : M. Guillain.
Vice-présidents : MM. Cordier, Eschèwge, Legouëz, Marquis
Trésorier : M. Beauvois-Devaux.
Secrétaire : M. E. Fontaine.
Secrétaires-adjoints fonctionnaires : MM. Chaussenot et Va tier.

M. le Président fait un pressant appel à tous les Membr pour le règlement de la cotisation de l'année 1913. Les coti tions non payées au 15 avril seront mises en recouvrement partir de cette date.

M. Blondin fait connaître que le Congrès pour l'avanceme

des Sciences aura lieu à Tunis au moment de Pâques, et il nvite ses collègue à y participer.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 1 h. 55.

Le Secrétaire général,
J. GUILLAUME.

DEMANDES D'EMPLOIS

J. N. — Ingénieur, ancien élève diplômé de l'École supérieure d'électricité industrielle, recherche un emploi de préférence dans un laboratoire ou un bureau d'études.

H. C. — Ancien élève d'une Ecole d'électricité, recherche une situation dans l'industrie électrique jusqu'à l'époque de son service militaire.

H. C. — Ingénieur électricien spécialisé depuis longtemps d[…] les questions d'ordre technique et d'enseignement d'élec[…] cité, désire occuper ses moments disponibles pour prép[…] des projets, faire des études et donner des conseils pratiq[…] dans le cas d'applications industrielles de l'électricité.

M. R. — Représentant ayant grosse clientèle électrique, cherche représentations maison 1er ordre. Au besoin ind[…] niserait représentant ayant monopole et voulant se reti[…]

J. S. — Ingénieur ayant été pendant plusieurs années à la […] d'ateliers de construction et d'études électriques, recher[…] une situation dans l'industrie électrique ou mécaniq[…] soit comme dirigeant, soit comme exploitant, et tant […] point de vue technique que commercial.

Pour les demandes d'emploi ci-dessus, s'adresser […] l'Association amicale des ingénieurs-électriciens, 9, […] d'Édimbourg, Paris, 8e.

Informations

SOCIÉTÉ D'ELECTRO-CHIMIE

ciété anonyme. Siège social : 2, rue Blanche, à Paris.
tice complémentaire à la notice publiée au *Bulletin* du
ıars 1910 :
s 2400 actions de 2500 francs, formant le capital social de
llions de francs, ont été transformées en 1913 en 12 000 ac-
; de 500 francs libérées entièrement.
présente insertion est faite en vue de l'augmentation du
al de 6 à 10 millions de francs par la création de 8000 ac-
nouvelles de 500 francs, autorisée par décision de l'assem-
générale des actionnaires du 26 juin 1912.

Bilan résumé au 28 février 1912.

Actif.

obilisations (brevets, terrains, constructions, atériel, etc.	11 515 263
ovisionnements	708 812
handises	925 180
teurs, banquiers, titres, participations, espèces	2 531 507
ptes à amortir	»
pte d'ordre	250 000
	15 930 762

Passif.

Capital	6 000 000
Réserves	1 223 036
Obligations	5 816 000
Créditeurs divers	2 009 581
Compte d'ordre	250 000
Profits et pertes	535 645
Obligations remboursables	96 500
	15 930 762

Certifié conforme, société d'électro-chimie :
L'administrateur délégué, H. Gall,
2, rue Blanche, Paris.



COMPAGNIE DÉPARTEMENTALE D'ÉLECTRICITÉ

Société anonyme. Législation française. Siège social à Vincennes, 28 *bis*, rue de l'Eglise. Objet : Distribution d'énergie électrique. Durée : 50 ans. Capital : 200 000 francs, divisé en 1000 actions de 200 francs, dont 800 actions d'apport et 200 actions de numéraire entièrement libérées, il a été attribué à MM. Sir et Morel contre remise de trois usines qui leur appartenaient, 800 actions d'apport entièrement libérées et 500 parts de fondateurs sans valeur nominale. Les bénéfices nets sont ainsi partagés : 5 0/0 pour la réserve légale, 5 0/0 du capital aux actions à titre de premier dividende, et 10 0/0 du reste au conseil d'administration, 70 0/0 du reste aux actions à titre de

second dividende et 30 0/0 aux parts de fondateurs; convocation 15 jours à l'avance pour les assemblées ordinaires et 5 jours pour les assemblées extraordinaires. Le capital de la société va être porté à 650 000 francs par l'émission de 2250 actions nouvelles de 200 francs, autorisation de l'assemblée générale du 14 octobre 1912. Emission de 2000 obligations de 100 francs (assemblée générale du 15 mai 1911).

Bilan au 30 juin 1912.

Actif.

Usine et matériel	163 276 85
Concessions et marchés	30 000 »
Actions déposées	20 000 »
Portefeuille-obligations	91 200 »
Cautionnements	250 »
Impôt sur le revenu	420 80
Frais de constitution	2 736 35
Frais émission d'obligations	403 »
Affaires nouvelles	453 10
Installation	1 838 40
Exploitation	1 021 »
Caisse	6 507 20
Comptoir d'escompte	11 25
Clientèles	4 46
Total de l'actif	333 82

Passif.

Capital social	200 00
Obligations	100 00
Administrateurs	20 00
Fournisseurs et agents	1 55
Total du passif	321 55
Résultats 1911-1912	12 27
	333 82

Certifié conforme :

L'administrateur délégué :
René Sir,
28 *bis*, rue de l'Eglise, à Vincennes.

Toutes les demandes de changements d'adre doivent être accompagnées d'une bande et de 50 c times en timbres-poste.

Brevets d'invention.

Brevets relatifs à l'électricité

DÉLIVRÉS EN FRANCE (1)

3 791/376 204. — 23 novembre 1912. — Vedovelli Priestley Cie. — Système de traction électrique par conducteur aérien.

51 141. — 27 novembre 1912. — Société Zivnostenska Banka. Système de remontage et de mise en marche des commutateurs de numéros dans les postes téléphoniques automatiques bonnés.

51 148. — 28 novembre 1912. — Société dite Le Matériel phonique. — Système de réseau téléphonique.

16 765/440 923. — 30 janvier 1912. — Soldatencow. — Dispositif de télégraphe électrique imprimeur.

16 775/370 976. — 28 octobre 1912. — Ateliers de constructions électriques du Nord et de l'Est. — Machine monophasée à caractéristiques shunt.

451 163. — 28 novembre 1912. — Firme Robert Bosch. — Procédé pour le pliage de la fibre et en particulier des tubes de fibres.

451 270 — 8 février 1912. — Société alsacienne de constructions mécaniques. — Perfectionnement dans les appareils à touches.

451 294. — 5 décembre 1912. — Société Ernst Eisemann et Co. — Dispositif de réglage de l'intensité et de la tension de la génératrice dans les installations d'éclairage électrique pour véhicules.

451 338. — 4 décembre 1912. — Sociéta Céramica Richard Ginori. — Dispositif de connexion pour isolateurs électriques.

16 788/426 952. — 26 novembre 1912. — Becker. — Procédé

(1) Communication de M. H. Elluin, ingénieur-électricien (E. P. E. S. E.), Office international de brevets d'invention ...ont et Elluin, 42, boulevard Bonne-Nouvelle, Paris.

pour réduire les pertes d'énergie dans les lignes avec des actions de compensation électromagnétiques variables.

451 448. — 3 décembre 1912. — Société auxiliaire des Tramways et Chemins de fer. — Dispositif mécanique permettant d'opérer automatiquement le verrouillage des panneaux des trappes livrant passage aux prises de courant dans les lignes de tramways électriques à caniveau axial.

451 295. — 3 décembre 1912. — Otto. — Oscillateur en vase clos à haute tension pour la production d'ondes hertziennes.

451 409. — 16 novembre 1912. — Société Commercial Wireless Development C°. — Perfectionnements aux appareils téléphoniques.

451 430. — 22 novembre 1912. — Société Marius Latour et C[ie]. — Perfectionnements dans la transformation de fréquence des courants alternatifs à haute fréquence télégraphie et téléphonie sans fil.

451 502. — 5 décembre 1912. — Brown. — Perfectionneme apportés aux relais électriques.

451 653. — 10 décembre 1912. — Duroquier. — Chanter pour apprendre la lecture au son des radiotélégrammes.

451 654. — 10 décembre 1912. — Duroquier. — Table d'acc et de réglage pour appareils récepteurs de télégraphie sans

16 798/433 268. — 9 février 1912. — Société Le Matériel Té phonique. — Système téléphonique semi-automatique.

451 379. — 5 novembre 1912. — Girardeau. — Alternateu résonance spécialement applicable aux postes radiotélég phiques à étincelle chantante.

451 595. — 7 décembre 1912. — Renault. — Dispositif réglage pour dynamo à vitesse variable.

451 659. — Siemens Schuckert Werke. — Système de sécuri pour machines électriques dont le nombre de tours est régla par la variation de leur champ.

16 799/448 371. — 9 février 1912. — Froger. — Régulateur automatique de voltage pour dynamos.

16 819/438 835. — 30 novembre 1912. — Brown Boveri et C[ie]. — Alternateur à deux collecteurs.

16 824/449 838. — 3 décembre 1912. — Compagnie française pour l'exploitation des procédés Thomson-Houston. — Dispositif d'amélioration de la commutation des moteurs monophasés.

451 376. — 5 novembre 1912. — Latour. — Perfectionnements dans la protection des lignes à courants faibles contre les courants alternatifs parasites.

451 466. — 5 décembre 1912. — Soulier. — Perfectionnements aux commutateurs redresseurs rotatifs de courants alternatifs.

451 516. — 6 décembre 1912. — Societa Céramica Richard Ginori. — Dispositif de connexion pour isolateurs électriques.

451 536. — 6 décembre 1912. — Société dite W. C. Heraeus G. m. b. H. — Dispositif de mise en marche applicable en particulier aux lampes à vapeur de mercure et aux moteurs électriques.

451 542. — 6 décembre 1912. — Druseidt. — Interrupteur électrique actionné par vis à pas fortement incliné.

451 580. — Mac Loughlin et Société Metamica Syndicate Limited. — Perfectionnements aux isolateurs électriques.

451 614. — 9 décembre 1912. — Blondel. — Perfectionnements aux oscillographes et aux galvanomètres à fréquence élevée ou à grande sensibilité et leur application à la télégraphie sans fil multiple et sous-marine.

451 663. — 10 décembre 1912. — Société Dimming Switches Limited et Barber. — Interrupteur électrique à résistance réglable.

16 811/441 803. — 25 novembre 1912. — Pucel. — Nouveau système électrique de défense contre la destruction des conduites de tous genres et surtout des canalisations électriques.

451 460. — 4 décembre 1912. — Boas. — Eclateur à extinction pour la production d'oscillations électriques.

451 515. — Scheftlein. — Dispositif pour l'utilisation rationnelle de la chaleur produite dans les fours à réverbère électriques servant à la préparation des composés oxygénés de l'azote.

451 425. — 21 novembre 1912. — Tanazacq. — Supports de filaments pour lampes électriques.

451 456. — 4 décembre 1912. — Société N. V. Philip's Metaal Gloeilampenfabrick. — Lampe électrique à incandescence à filament métallique.

451 504. — 5 décembre 1912. — Sidon. — Lampe à incandescence.

451 587. — 7 décembre 1912. — Société Hoock fils et Cie. — Cache-lumière amovible pour ampoule électrique.

451 688. — 7 septembre 1912. — Société Automatic Electric Co. — Système téléphonique automatique.

451 691. — 4 octobre 1912. — Société Automatic Electric Co. — Système téléphonique.

451 724. — 28 novembre 1912. — Gottschalk. — Transmetteur téléphonique.

451 763. — 10 décembre 1912. — Steljes et Société Reid Brothers Engineers Limited. — Récepteur télégraphique imprimeur.

451 829. — 12 décembre 1912. — Lenczycki. — Dispositif pour l'enregistrement photographique des vibrations lumineuses d'une source de lumière influencée par des vibrations sonores et pour la reproduction de l'enregistrement au moyen d'une pile de sélénium.

451 850. — 13 décembre 1912. — Siemens et Halske A. G. Appareil à perforer électromagnétiquement, actionné avec c vier de machine à écrire, pour la confection de bandes per rées à signes pour la télégraphie et autres applications analogu

451 980. — 17 décembre 1912. — Société Le Matériel télépl nique. — Perfectionnements dans les récepteurs téléphoniqu

16 867/437 500. — Société des Télégraphes Kotyra. — Disposi perforateur à commande électromagnétique pour bandes u lisées par exemple en télégraphie.

451 677. — 17 février 1912. — Compagnie française po l'exploitation des procédés Thomson-Houston. — Appareil aut matique de contrôle des moteurs électriques dans la comman des métiers à filer à anneau.

451 683. — 17 février 1912. — Société alsacienne de constru tions mécaniques. — Perfectionnement aux dispositions refroidissement des machines dynamo-électriques.

451 776. — 11 décembre 1912. — Société de l'Accumulate Tudor. — Procédé et dispositif pour la protection des accum lateurs électriques inondés par l'eau de mer.

451 777. — 11 décembre 1912. — Société de l'Accumulate Tudor. — Dispositif de fermeture isolante et formant joi étanche pour les gaz et les liquides destinés aux pôles d accumulateurs électriques.

451 780. — 11 décembre 1912. — Compagnie internationa des Accumulateurs Vedeka. — Perfectionnements aux accumu lateurs.

451 811. — 12 décembre 1912. — Umbehr. — Dispositif po

la réduction de la durée des étincelles dans les appareils magnéto-électriques producteurs d'étincelles.

451 891. — Société dite The Float Electric C°. — Perfectionnements aux électrolytes.

451 892. — Société The Float Electric C°. — Perfectionnements aux batteries électriques.

LE GUIDE ILLUSTRÉ DE L'ORLÉANS

La Compagnie des Chemins de fer de Paris à Orléans a l'honneur de porter à la connaissance du public que le *Livret-Guide Illustré* de son réseau est mis en vente, au prix de 0 fr. 30, dans les bibliothèques de ses gares, dans ses bureaux de ville et dans les principales agences de voyages de Paris.

Il est également adressé franco à domicile contre l'envoi préalable de 0 fr. 50 à l'Administration centrale, 1, place Valhubert, à Paris, bureau du Trafic-Voyageurs (Publicité).

Ce *Guide*, de plus de 320 pages, illustré de nombreuses gravures, contient, en outre d'un certain nombre de plans et de cartes, les renseignements les plus utiles pour le voyageur (description des sites et des lieux d'excursion en Touraine, en Bretagne, en Auvergne, dans les Pyrénées et le Centre de la France, horaires des trains, principales combinaisons de tarifs, etc.).

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

EXCURSIONS

Billets d'aller et retour valables pendant 14 jours

DÉLIVRÉS A L'OCCASION DES FÊTES DE PAQUES, DE LA PENTECÔTE, DE L'ASSOMPTION ET DE NOEL, DU DERBY D'EPSOM ET DES RÉGATES D'HENLEY

De Paris-Saint-Lazare à Londres ou toute autre gare de la Compagnie de Brighton : 1re cl., 49 fr.05; — 2e cl., 37 fr. 80; — 3e cl., 32 fr. 50.

Ces billets donnent le droit de s'arrêter sans supplément de prix, à Rouen, Dieppe, Newhaven, Lewes ou Brighton.

Pour plus de renseignements, demander le bulletin spécial du Service de Paris à Londres, que l'Administration des Chemins de fer de l'Etat envoie franco, à domicile, sur demande affranch adressée au secrétariat de la Direction (publicité), 20, rue de Rome, à Paris.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

ALGÉRIE-TUNISIE

Billets de voyages à itinéraires fixes 1re et 2e classes, délivrés à la gare de Paris-Lyon, ainsi que dans les principales gares situées sur les itinéraires. Certaines combinaisons de ces voyages permettent de visiter non seulement l'Algérie et la Tunisie, mais encore des parties plus ou moins étendues de l'Italie et de l'Espagne.

Voir la nomenclature complète de ces voyages circulaires dans le *Livret-Guide-Horaire P.-L.-M.*, en vente dans les gares, bureaux de ville, bibliothèques : 0 fr. 60; envoi sur demande au Service Central de l'Exploitation, 20, boulevard Diderot, à Paris, contre 0 fr. 80 en timbres-poste.

COURS DES MÉTAUX BRUTS

Les prix des métaux ci-après sont la reproduction du prix courant légal (cote officielle hebdomadaire) des marchandises en gros sur la place de Paris, rédigés par les courtiers assermentés au tribunal de la Seine :

A L'ACQUITTÉ	1913		COURS de la semaine correspondante	
	20 mars	15 mars	1912	1911
Les 100 kilogr.	francs.	francs.	francs.	francs.
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, marques ordinaires, liv. Havre	168 50	169 50	174 50	144 »
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, premières marques, liv. Havre	171 50	172 50	176 »	145 »
Cuivre en lingots et plaques de laminage, liv. Havre ou Rouen	181 50	182 »	183 »	149 75
Cuivre en lingots propre au laiton, liv. Havre ou Rouen	181 50	182 »	183 »	149 75
Cuivre en cathodes, liv. Havre ou Rouen	181 50	182 »	183 »	149 75
Cuivre minerai de Corocoro, liv. Havre	169 »	169 50	174 »	142 50
Etain Banca, liv. Havre ou Paris	563 »	558 »	516 »	489 »
Etain Billiton, liv. Havre	560 »	555 »	M	486 »
Etain détroits, liv. Havre	567 »	560 »	510 »	487 50
Etain anglais de Cornouailles, liv. Paris	568 »	559 »	511 »	472 50
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Havre ou Rouen	46 75	46 75	47 »	38 75
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Paris	47 25	47 25	47 50	39 25
Zinc de Silésie, liv. Havre	72 50	72 50	75 75	65 75
Zinc autres bonnes marques, liv. Havre	69 »	69 »	72 »	64 »
Zinc autres bonnes marques, liv. Paris	69 »	69 »	72 50	63 50

Gazette de L'Électricien

Informations.

COMPAGNIE FRANÇAISE POUR L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS THOMSON-HOUSTON

Société anonyme au capital de 60 millions de francs, fonctionnt sous le régime de la législation française.

Siège social : à Paris, rue de Londres, n° 10.

Objet : 1° La fabrication et la vente des appareils et machines omson-Houston, pour ce qui concerne l'éclairage électrique, transport de l'énergie, la traction électrique, l'industrie minière tous autres appareils ou machines électriques du même sysne; 2° l'exploitation d'un traité reproduit à l'article 5 des tuts, et intervenu avec la Thomson-Houston international electric Cy, ledit traité ayant pour effet de transférer à la Compagnie française Thomson-Houston, pour les territoires à elle concédés, tous droits de brevets, de fabrication et de vente des appareils et machines visés sous le paragraphe 1er ci-dessus; 3° et, d'une manière générale, l'exploitation de tous autres appareils ou machines électriques, ainsi que l'exploitation, sous quelque forme que ce soit, de toute entreprise ou industrie produisant, appliquant ou utilisant l'énergie électrique, soit au moyen des appareils et machines du système Thomson-Houston, soit au moyen de tous autres appareils.

Durée : quatre-vingt-dix ans, à partir du 27 février 1893.

Capital social : 60 millions de francs en 120 000 actions de 500 francs chacune, entièrement libérées, sur lesquelles 4200 ont été remises aux apporteurs pour être par eux délivrées (en même temps qu'une somme de 20 000 francs en espèces) à la Thomson-

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. MONTPELLIER, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

Houston international electric company, en exécution du traité sus rappelé : 26 666 actions entièrement libérées ont été attribuées à la Compagnie d'électricité Thomson-Houston de la Méditerranée, et 1100 actions aussi entièrement libérées ont été attribuées à la Compagnie française des accumulateurs électriques « Union » pour prix de l'apport-fusion fait, respectivement, par ces deux dernières sociétés, le surplus, soit 88 034 actions, a été émis contre espèces.

Administrateurs : les administrateurs reçoivent des jetons de présence votés par l'assemblée générale, et 10 0/0 des bénéfices nets, après prélèvement de 5 0/0 pour la réserve légale et 5 0/0 aux actionnaires, comme premier dividende.

Assemblées générales : les actionnaires sont réunis chaque année à Paris, au siège social ou dans tout autre lieu désigné par le conseil d'administration, dans les 6 mois de la clôture de l'exercice. Il est convoqué, en outre, des assemblées extraordinaires toutes les fois que le conseil d'administration en reconnait l'utilité.

Les convocations sont faites par avis inséré, une seule fois, dans un des journaux d'annonces légales de Paris, 20 jours au moins avant l'époque de la réunion. Ce délai peut être réduit à 10 jours pour les assemblées générales extraordinaires ayant pour objet des modifications aux statuts ou la régularisation des augmentations de capital, ou pour des assemblées réunies en deuxième convocation.

Obligations : La société a émis : 1° en avril 1896, 20 000 obligations de 500 francs chacune au taux de 5 0/0 ; ces obligations ont été remboursées en 1906 ; 2° en juillet 1899, 40 000 obliga tions de 509 francs, rapportant 4 0/0 d'intérêt annuel, payabl par moitié les 1er janvier et 1er juillet, sous déduction de impôts, amortissables avant le 1er juillet 1948 par tirages au so semestriels, avec fa ité de remboursement par anticipation sou préavis de 3 mois ; 3° en février 1908, 20 000 obligations d 500 francs, rapportant 4 0/0 d'intérêts, du même type, et rem boursables dans les mêmes conditions, dans le même délai, e aux mêmes époques que les précédentes.

Le conseil d'administration, conformément à l'article 41 de statuts, a décidé l'émission de 30 000 obligations nouvelles d 500 francs, numérotées de 60 001 à 90 000, et rapportant 20 franc d'intérêt annuel, payables, — sous déduction des impôts, — e deux coupons semestriels les 1er janvier et 1er juillet, et, pou la première fois, le 1er juillet 1913 ; ces obligations remboursable par tirage au sort, suivant un tableau d'amortissement allan jusqu'au 1er juillet 1948, dans les mêmes conditions et au mêmes époques que les 60 000 obligations antérieurement créées auxquelles elles font suite, et sont entièrement assimilées. Elle pourront être remboursées au pair, par anticipation, avec u préavis de trois mois. Ces obligations, comme les précédentes sont garanties par l'actif de la société. — Bilan : au 31 dé cembre 1911.

Compagnie française pour l'exploitation des procédés Thomson Houston :

Le président : F. Guillain.

Bilan au 31 décembre 1911.

Actif.

Apports	1	»
Frais de constitution et d'installation	1	»
Mobilier	1	»
Modèles, dessins industriels, études, brevets, etc.	1	»
Immeubles du siège social	1 038 173	97
Terrains des usines	2 199 540	90
Constructions et bâtiments des usines	3 862 086	55
Matériel et outillage	8 009 830	36
Matières premières	1 604 289	42
Dépôts et cautions	86 869	03
Caisses, banques, reports	13 232 523	26
Effets à recevoir	296 238	40
Titres en portefeuille	55 292 604	77
Participation	12 295 617	70
Matériel en magasin et chez divers	1 395 867	12
Travaux en cours	12 767 638	88
Débiteurs divers	19 869 763	80
Comptes d'ordre	350 589	74
Frais d'émission et prime sur obligations en cours.	693 825	»
Total de l'actif	132 996 462	90

Passif.

Capital	60 000 000
Obligations	28 430 000
Réserve statutaire	6 000 000
Réserve spéciale	15 000 000
Réserve d'amortissement	4 200 000
Réserve d'amortissement des constructions, matériel et outillage	5 970 000
Réserve pour accidents du travail	150 000
Créditeurs divers	8 256 004 9
Coupons à payer et obligations à rembourser	871 169 7
Comptes d'ordre	69 458 0
Profits et pertes	4 049 830 1
Total du passif	132 996 462 9

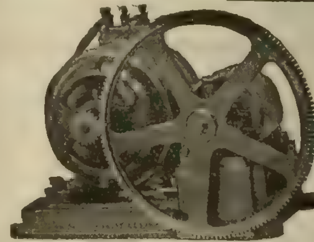
Certifié conforme :

Cie française pour l'exploitation des procédé
Thomson-Houston :
Le président : F. Guillain,
10, rue de Londres.



SOCIÉTÉ DIJONNAISE D'ÉLECTRICITÉ

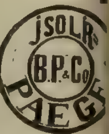
Société anonyme française au capital de 800 000 francs.
Siège social : Dijon, rue Vauban, no 14.











[L]'assemblée générale extraordinaire des actionnaires de la [soc]iété a, par délibération en date du 13 février 1913, décidé [l'él]évation du capital social de 800 000 francs à 1 600 000 francs [par] l'émission de 1600 actions nouvelles de 500 francs chacune, [jou]issant des mêmes droits que les actions anciennes, et l'émis[sio]n de 1000 actions nouvelles de 500 francs chacune, rappor[tan]t 5 0/0 brut, avec coupons janvier, juillet, ayant même [ter]me de remboursement que les anciennes, et amortissables [par] tirage au sort annuel.

[P]our les autres énonciations concernant la société, il est ré[féré] à la notice parue dans le *Bulletin* du 9 novembre 1908.

Bilan au 22 octobre 1912.

Actif.

Compte de premier établissement	3 506 557 44
Installations en location et amortissables	364 500 90
Outils, ustensiles et mobiliers	37 655 75
Caisse	143 529 92
Titres en portefeuille	37 500 »
Magasins et stock	108 164 05
Débiteurs divers	116 292 27
Total de l'actif...	4 314 200 33

Passif.

Capital actions	800 000 »
Capital obligations	1 569 000 »
Amortissements et réserves	1 123 532 38
Titres et coupons à payer	42 573 35
Créditeurs divers	533 292 81
Compte de profits et pertes	245 801 79
Total égal à l'actif...	4 314 200 33

Le Président du conseil d'administration :
FOULON DE VAULX,
66, rue de la Chaussée-d'Antin, à Paris.



ÉLECTRIQUE DE TOURAINE

Société anonyme française au capital primitif de 150 000 francs porté à 400 000 francs, par délibération des assemblées générales extraordinaires des 12 juin, 27 septembre et 27 octobre 1911.

Siège social à Tours, 88, boulevard Heurteloup.

La société va procéder à un emprunt obligataire.

Elle a pour objet l'exploitation d'un réseau de distribution d'énergie dans la région de Tours et toutes opérations s'y rattachant. Durée : 41 ans, à dater du 22 février 1911.

Le capital entièrement libéré est divisé en 4000 actions (quatre mille actions) de 100 francs chacune, dont 3500 (trois mille cinq cents) souscrites en numéraire, et 500 (cinq cents) attribuées aux fondateurs et apporteurs en rémunération de leurs apports dont, au moment de la constitution, 150 à M. Joseph Martin, ingénieur, et 100 à MM. Ch. Lefebvre et Cie, qui ont apporté à la société le bénéfice de tous plans, études, dossiers, contrats, travaux établis, exécutés, obtenus ou faits par eux, en vue de l'exploitation sur le territoire des communes de Saint-Martin-le-Beau, Dierre, Athée, Azay-sur-Cher, Veretz, Larçay, Montlouis, et au moment de l'augmentation du capital, 250 actions à MM. Ch. Lefebvre et Cie, qui ont apporté à la société le bénéfice de tous les plans, études, dossiers, contrats, travaux faits ou acquis par eux en vue de l'exploitation des commun[es] de Mosnes, Rilly, Charge, Cormery, Montbazon, Reignac, Taux[i]gny, Sorigny, Veigne, Esvres, Courçay, Truyes, Saint-Branch[s].

Une assemblée générale extraordinaire est actuellement co[n]voquée à l'effet d'autoriser une augmentation du capital-actio[ns].

La société a publié le bilan de l'exercice 1911, approuvé p[ar] l'assemblée générale ordinaire des actionnaires du 28 juin 191[2]. Ce bilan se présente comme suit :

Bilan au 31 décembre 1911.

Actif.

Premier établissement			422 514 [illegible]
Apports		50 000 »	
Frais de constitution		2 997 95	
Etudes		2 373 90	
Terrains	1 200 »		
Ligne H. T.	135 274 75		
Réseau B. T.	59 372 25		
Poste de transformateur.	52 676 50	279 247 48	
Frais divers de construction	26 277 43		
Branchements	4 446 55		
Approvisionnements		68 783 48	
Compteurs		17 961 »	
Matériel et mobilier		1 150 45	
Frais généraux (à reporter sur les exercices ultérieurs)			19 558 [illegible]
Loyer, assurances, frais de bureau, déplacements		9 005 90	
Appointements		8 331 92	
Retraites ouvrières		39 88	
Intérêts et agio		1 821 39	
Impôts		359 40	
Solde débiteur des comptes d'exploitation (à reporter sur les exercices ultérieurs)			1 475 [illegible]

Frais d'exploitation	941 24	
Compteurs (exploitation)	446 92	
Installations intérieures	87 64	
Valeurs à réaliser		23 954 69
Souscripteurs d'actions	13 950 »	
Ch. Lefebvre et C°	3 099 84	
Carpentier, Rivière et C°	5 000 »	
Abonnés	1 751 15	
Débiteurs divers	153 70	
Valeurs disponibles		3 906 78
Caisse	1 414 43	
Société générale, à Amboise	2 492 35	
	471 409 82	471 409 82
Passif.		
Capital	400 000 »	400 000 »
Effets à payer	30 000 »	30 000 »
Retenues sur travaux	17 094 22	17 094 22
Compagnie pour la fabrication des compteurs	17 554 30	17 554 30
L'électrique de Loir-et-Cher	4 440 27	4 440 27
Solde des créditeurs comptes d'exploitation (à reporter sur les exercices ultérieurs)		1 477 33
Vente de courant	1 269 58	
Location de branchements	203 05	
Divers	4 70	
Compteurs amortissement	843 70	843 70
	471 409 82	471 409 82

Les obligations mises en vente sont au nombre de 2000 (d… mille), d'une valeur de 500 francs chacune, rapportant 25 fra… par an, amortissables en 33 années à partir du 1er janvier 1… par voie de tirage annuel au 31 décembre avec faculté de r… boursement anticipé à toutes époques.

L'actif de la société sert de garantie aux obligataires, il c… prend notamment le portefeuille de la société, les travaux … exécutés, tels que lignes de transport de distribution, les po… de transformateurs, le matériel d'exploitation, etc.

La société n'a émis antérieurement aucune obligation.

Les actionnaires se réunissent chaque année en assemblée … nérale au siège social, dans les six mois qui suivent la clôt… de l'exercice sur convocation faite 15 jours au moins à l'ava… par un avis dans un journal d'annonces légales se publiant … siège social.

Exercice social du 1er janvier au 31 décembre de cha… année.

Par procuration spéciale du conseil d'administration dans … séance du 10 janvier 1913.

Le directeur : GIRARD DE VASSON,
à Tours (Indre-et-Loire).

Toutes les demandes de changements d'adre… doivent être accompagnées d'une bande et de 80 ce… times en timbres-poste.

Brevets d'invention.

Brevets relatifs à l'électricité

DÉLIVRÉS EN FRANCE (1)

451 894. — 14 décembre 1912. — Siemens Schuckert Werke. — Dispositif pour la régulation des moteurs à collecteurs, etc.

451 940. — 16 décembre 1912. — Adhumeau. — Moteur magnétique.

451 948. — 24 février 1912. — Société dite S. T. A. R. — Système d'excitation des groupes générateurs moteurs à courant continu actionnant des machines d'extraction ou appareils analogues.

16 835/450 370. — 15 février 1912. — Société alsacienne de constructions mécaniques. — Perfectionnements aux moteurs électriques.

451 837. — 12 décembre 1912. — Ateliers de construction Oerlikon. — Dispositif protecteur contre le courant inverse dans les installations à courant alternatif.

451 898. — 22 février 1912. — Meunier. — Conducteur souple pour appareils téléphoniques et autres applications.

16 859/437 437. — 27 novembre 1912. — Iliovici. — Redresseur de courant ou soupape électro-mécanique à interrupteur tournant avec balais réglables.

16 861/450 280. — 2 décembre 1912. — Féry. — Galvanomètre amorti à aimants mobiles.

16 864/420 629. — 4 décembre 1912. — Carpentier. — Watt-

(1) Communication de M. H. Elluin, ingénieur-électricien E. P. E. S. E.), Office international de brevets d'invention Dupont et Elluin, 42, boulevard Bonne-Nouvelle, Paris.

COURS DES MÉTAUX BRUTS

Les prix des métaux ci-après sont la reproduction du prix courant légal (cote officielle hebdomadaire) des marchandises en gros sur la place de Paris, rédigés par les courtiers assermentés au tribunal de la Seine :

A L'ACQUITTÉ	1913		COURS de la semaine correspondante	
	20 mars	15 mars	1912	1911
Les 100 kilogr.	francs.	francs.	francs.	francs.
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, marques ordinaires, liv. Havre	168 50	169 50	174 50	144 »
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, premières marques, liv. Havre	171 50	172 50	176 »	145 »
Cuivre en lingots et plaques de laminage, liv. Havre ou Rouen	181 50	182 »	183 »	149 75
Cuivre en lingots propre au laiton, liv. Havre ou Rouen	181 50	182 »	183 »	149 75
Cuivre en cathodes, liv. Havre ou Rouen	181 50	182 »	183 »	149 75
Cuivre minerai de Corocoro, liv. Havre	169 »	169 50	174 »	142 50
Étain Banca, liv. Havre ou Paris	563 »	558 »	516 »	489 »
Étain Billiton, liv. Havre	560 »	555 »	M	486 »
Étain détroits, liv. Havre	567 »	560 »	510 »	487 50
Étain anglais de Cornouailles, liv. Paris	568 »	559 »	511 »	472 50
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Havre ou Rouen	46 75	46 75	47 »	38 75
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Paris	47 25	47 25	47 50	39 25
Zinc de Silésie, liv. Havre	72 50	72 50	75 75	65 75
Zinc autres bonnes marques, liv. Havre	69 »	69 »	72 »	64 »
Zinc autres bonnes marques, liv. Paris	69 »	69 »	72 50	63 50

mètre et électro-dynamomètre de contrôle à lecture directe.

451 983. — 17 décembre 1912. — Krasnikoff et Meissner. — Appareil électrique pour transmettre l'écriture, pour commander des signaux, pour diriger des torpilles et d'autres fonctions similaires.

451 686. — 23 juillet 1912. — Mahistre. — Mode de construction du bloc porte-filaments dans les lampes électriques de tous genres.

451 756. — 10 décembre 1912. — Société General Composing G. m. b. H. — Bougies électriques auto-allumeuses.

451 846. — 13 décembre 1912. — Société La Lampe Osram. — Lampe électrique à gaz et procédé pour la production de lumière au moyen de cette lampe.

452 100. — 16 novembre 1912. — Purvis. — Perfectionnements aux chemins de fer électriques.

452 055. — 11 septembre 1912. — Fischer-Brill. — Télégraphe imprimeur dans lequel le transmetteur sert aussi de récepteu

452 062. — 17 octobre 1912. — Goldschmidt. — Détecteu d'ondes électriques.

452 068. — 29 octobre 1912. — Le Las. — Téléphone porte voix.

452 087. — 27 février 1912. — Compagnie française pou l'exploitation des procédés Thomson-Houston. — Nouveau micro phone indéréglable.

452 158. — 14 décembre 1912. — Prado y Blanco. — Télégraphi Duplex par la méthode du pont.

452 186. — 19 décembre 1912. — De Zoltynski. — Isolateu antiseptique pour appareil téléphonique.

452 222. — 20 décembre 1912. — Raverot. — Perfectionnemen de la transmission téléphonique de la parole.

452 128. — 3 décembre 1912. — Compagnie française pou l'exploitation des procédés Thomson-Houston. — Dispositif d'al

entation à voltage variable d'un moteur électrique à courant ternatif.

452 135. — 28 février 1912. — Fouchet. — Groupe électrogène vitesse variable à intensités et tension limitées.

452 153. — Société anonyme des Etablissements L. Blériot. — erfectionnements apportés aux électro-aimants et appareils nalogues.

452 274. — 21 décembre 1912. — Thofehrn. — Accumulateur ectrique.

452 287. — 23 décembre 1912. — Siemens Schuckert Werke. — spositif permettant de réduire les oscillations pendulaires des achines électriques.

451 995. — 17 décembre 1912. — Société Guilhaumon et Ferrand. Coupe-circuit automatique.

452 011. — 17 décembre 1912. — Arno. — Système de protecon et de sûreté pour l'immunité des personnes et contre les ngers d'incendie dans les installations électriques fondé sur mploi d'un transformateur fonctionnant comme appareil de reté.

452 109. — 25 novembre 1912. — Parra. — Agrafe-boudin pour attache de câbles électriques.

452 173. — 17 décembre 1912. — Société des Automobiles et Cycles Peugeot. — Dispositif de sécurité pour installations d'éclairage électrique.

452 218. — 2 mars 1912. — Bonnet. — Appareil transformateur statique multiplicateur total électrique pour tous courants alternatifs.

452 219. — 2 mars 1912. — Bonnet. — Appareil transformateur statique multiplicateur total électrique pour courant continu.

452 260. — 21 décembre 1912. — Reiss. — Perfectionnements apportés aux lignes électriques, etc.

452 273. — 21 décembre 1912. — Baron. — Enrouleur de cordon souple à deux, trois ou plusieurs conducteurs électriques.

452 286. — 23 décembre 1912. — Siemens Schuckert Werke. — Câble flexible.

452 302. — 23 décembre 1912. — Société The Protective Signal Manufacturing Cᵒ. — Perfectionnements apportés aux conjoncteurs.

16 916/16 917/450 558. — 14 décembre 1912. — Maison Bréguet. — Procédé de réglage automatique d'une résistance variable au moyen de courants alternatifs (simples ou polyphasés).

16 930/451 983. — 17 décembre 1912. — Krasnikoff et Meissner. — Appareil électrique pour transmettre l'écriture, etc.

452 047. — 19 décembre 1912. — Keller. — Procédé de fabrication des corps incandescents pour lampes électriques à incandescence.

452 077. — 9 novembre 1912. — Mme Alden. — Chaine de suspension à fils dissimulés.

452 238. — 20 décembre 1912. — Société Ludenscheider Metallwerke A. G. — Contact à pompe.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

Excursions en Automobiles

sur la COTE D'AZUR et aux ENVIRONS de NICE

Nice-Menton, Nice-San-Remo, Nice-Saint-Raphaël, etc.

Les billets sont délivrés, **jusqu'au 15 mai 1913**, dans les gares de Saint-Raphaël, Cannes, Antibes, Nice, Monaco, Monte-Carlo et Menton.

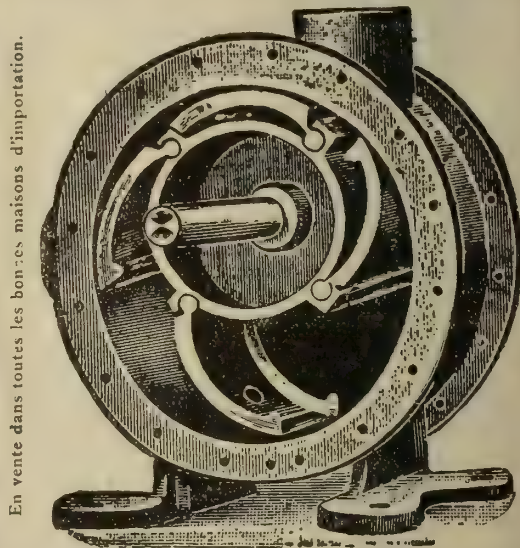
Les voitures partent de l'Agence des Wagons-Lits, 2, avenue Masséna (près de la place Masséna), à Nice.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Facultés données aux voyageurs pour se rendre sur l'une des plages de Bretagne, desservies par le réseau d'Orléans.

1° **Billets d'aller et retour individuels,** de toutes classes, **valables 33 jours,** faculté de prolongation moyennant supplément, délivrés du jeudi qui précède la fête des Ra-





neaux au **31 octobre** à toutes les stations du réseau d'Orléans our les plages de la Côte Sud de Bretagne, de Saint-Nazaire à hâteaulin.

Réduction de 20 à 40 0/0, suivant la classe et le parcours.

2° Billets d'aller et retour collectifs de famille, 1re, 2e et 3e classes, délivrés aux familles d'au moins trois ersonnes, de toute station du réseau à **toute station balnéaire du réseau située à 60 kilomètres** au moins u point de départ.

a) **Saison de printemps.**

Du jeudi qui précède la fête des rameaux au 15 juin.

Validité : 33 jours, 2 prolongations facultatives de 15 jours, moyennant supplément.

b) **Saison d'été.**

Du 15 juin au 1er octobre.

Validité : jusqu'au 5 novembre.

Réduction des aller et retour pour les trois premières personnes, de **50** 0/0 pour la quatrième et **75** 0/0 pour la cinquième et les suivantes.

Arrêts facultatifs à toutes les gares situées sur l'itinéraire.

Avantages spéciaux au chef de famille. Délivrance aux membres de la famille de cartes d'identité pour voyager isolément à demi-tarif entre le point de départ et le lieu de destination de leur billet.

Pour les membres de la famille au-dessus de trois personnes, faculté d'effectuer isolément leur voyage à l'aller et au retour, en acquittant au guichet le prix d'un billet militaire.

CHEMINS DE FER D'ORLÉANS, DU MIDI, DU NORD DE L'ESPAGNE, DE MADRID-SARAGOSSE-ALICANTE, ANDALOUS, DU SUD DE L'ESPAGNE ET DE BOBADILLA A ALGÉSIRAS

VOYAGES EN ESPAGNE ET AU MAROC

A l'occasion de la semaine sainte, des fêtes de Pâques à Madrid et de la foire de Séville, ainsi que des nombreuses fêtes qui ont lieu au printemps en Espagne, la Compagnie d'Orléans délivrera du **8 mars** au **18 mai**, au départ de Paris et de toutes les gares et stations de son réseau, des billets spéciaux de 1re et 2e classes, à prix très réduits, permettant d'atteindre Madrid, Cordoue, Séville, Cadix, Grenade, Malaga et Algésiras et comportant dix itinéraires différents.

Exemples :

1er itinéraire : Paris à Madrid et retour :
1re classe : **180** fr.; 2e classe, **129** francs.
2e itinéraire : Paris à Séville et retour :
1re classe : **250** fr.; 2e classe, **183** francs.
5e itinéraire : Paris à Algésiras et retour :
1re classe : **286** fr.; 2e classe, **209** francs.
9e itinéraire : Paris à Séville, Grenade, Baeza, Madrid et retour
1re classe : **276** fr.; 2e classe, **202** francs.

Validité pour le retour jusqu'au 30 juin 1913, dernière dat pour l'arrivée du voyageur à son point de départ. Faculté d'arrêt en France, à Bordeaux, Bayonne et Hendaye; en Espagne, à tou les points du parcours.

Les voyageurs trouveront à Madrid des billets d'aller et retou à prix très réduits leur permettant de visiter l'Escurial, Avila Ségovie, Tolède, Aranjuez et Guadalajara.

Gazette de L'Électricien

Informations.

L'Union des Associations internationales.

BUT ET PROGRAMME

L'Union des Associations internationales a été constituée à Bruxelles, en 1910, au cours d'un Congrès mondial, auquel adhérèrent 132 organismes internationaux. Son programme est le suivant :

1° Grouper les Associations internationales (institutions, fédérations, ligues, congrès, instituts, commissions, bureaux permanents, etc.), créées au cours des cinquante dernières années; établir entre elles des relations permanentes, seconder leur action et leurs travaux, les amener à coopérer, à unifier leurs méthodes et à coordonner leur organisation et leur programme;

2° Etudier systématiquement les faits généraux de la vie internationale; en dégager la conception pratique d'une organisation mondiale fondée à la fois sur le droit, sur le progrès scientifique et technique et sur la libre représentation des intérêts communs à toute l'humanité;

3° Tenir les Associations internationales comme la représentation la plus haute des diverses catégories d'intérêts mondiaux qu'elles ont fédérés internationalement; les amener à se confédérer librement dans le but de poursuivre ensemble l'organisation de la vie internationale dans toutes ses parties;

4° Créer un centre international pour y aménager les installations matérielles nécessaires à l'activité de l'Union et à celle des Associations affiliées, ainsi que pour faciliter la gestion des grands intérêts mondiaux;

5° Contribuer à développer les relations par-delà les frontières, à accroître la solidarité humaine et à assurer la paix entre les nations.

ORGANISATION

Le *Congrès mondial* se réunit à intervalles de trois années minimum. La *Commission centrale*, composée de délégués des Associations, se réunit annuellement. L'*Office central* agit comme organe exécutif de l'Union. Il est aidé dans ses travaux par six *Commissions* dans lesquelles toutes les Associations peuvent se faire représenter et qui envisagent toutes les questions du point de vue des relations mutuelles et interscientifiques : 1° Coopération et entreprises communes ; 2° réglementation et législation ; 3° systèmes d'unités ; 4° organisation interne des associations et des congrès ; 5° documentation et publications ; 6° langage scientifique et technique.

CENTRE INTERNATIONAL

Le Centre international a été établi à Bruxelles, siège actuel de 65 organismes internationaux. Il est installé dans un ensemble de locaux, encore provisoires, mis gracieusement à sa disposition par le gouvernement belge (4200 m²). Un grand nombre d'associations y ont leur domicile.

Les services et collections organisés en coopération au centre international sont :

1° Le musée international (16 salles, comprenant environ 3000 objets et tableaux) ; 2° la Bibliothèque collective internationale (75 000 volumes) ; 3° le répertoire bibliographique universel (11 millions de notices sur fiches classées par matières et par auteurs) ; 4° les archives documentaires internationales (10 000 dossiers comprenant environ 300 000 pièces et documents iconographiques) ; 5° un service collectif de librairie fonctionnant au sein de l'Office central.

PUBLICATIONS

L'Union fait paraître les publications suivantes : 1° *Actes du Congrès mondial* (rapports, discussions et vœux) ; 2° *Annuaire de la Vie internationale* (monographies résumant toutes données de l'enquête permanente sur les associations interna nales) ; 3° *la Vie internationale* (revue mensuelle publiant études d'ensemble et des informations sur la vie et l'organisa internationales) ; 4° *Code des vœux et résolutions des Con internationaux* (coordination des desiderata principaux dans les domaines de la vie internationale) (en préparation).

MOYENS D'ACTION

Le budget de l'Union est alimenté par les cotisations vo taires des associations, par les subventions des Etats et par libéralités du mécénat. Elle est notamment subsidiée par l'U interparlementaire et par la « Carnegie Endowment for In national Peace ».

La deuxième session du Congrès mondial aura lieu à Ga Bruxelles du 15 au 18 juin 1913.

ADRESSE : *Office central des Associations internationales*, Bruxelles, 3 *bis*, rue de la Régence (Palais des Beaux-Arts).

Consulter la publication n° 25a : *L'Union des Associati internationales*.



SECTEUR ÉLECTRIQUE DE PICARDIE

Société en commandite par actions Damaye et Cie.

Législation française.

Statuts déposés à Me Legé, notaire au Câtelet, le 25 avril 1

Assemblée générale constitutive du 24 mai 1912.

Siège social à Hargicourt (Aisne).

Durée : 40 ans du 24 mai 1912.

Objet : L'exploitation du secteur électrique de Picardie (tribution de force et de lumière).

Capital social actuel : 150 000 francs divisé en 1500 actions 100 francs chacune entièrement libérées. — Il n'a pas encore dressé de bilan.

Augmentation de capital. — L'assemblée générale, dans

séance du 23 décembre 1912, usant du droit conféré par l'article 35 des statuts, a décidé d'augmenter le capital social de 60 000 francs et de le porter ainsi à 210 000 francs par l'émission au pair de 600 actions nouvelles de 100 francs chacune à émettre en numéraire avec droit de priorité à tous les actionnaires actuels.

Ces actions seront payables au siège social : 1/4 au moment de la souscription, et le surplus aux époques et dans les proportions qui seront indiquées ultérieurement; elles seront assimilées aux actions anciennes.

La présente insertion est faite en vue de l'émission des 600 actions nouvelles ci-dessus mentionnées.

Le gérant : R. DAMAYE,
Hargicourt, canton du Câtelet (Aisne).



ÉLECTRIQUE DE TOURAINE

Société anonyme française au capital primitif de 150 000 francs, porté à 400 000 par délibération des assemblées générales extraordinaires des 12 juin, 27 septembre et 27 octobre 1911.

Régime de la législation française.

Siège social à Tours, 88, boulevard Heurteloup.

Cette société a pour objet l'exploitation d'un réseau de distribution d'énergie dans la région de Tours et toutes opérations s'y rattachant. — Durée : 41 ans à partir du 22 février 1911. — Le capital entièrement libéré est divisé en quatre mille actions (4000) de 100 francs chacune, dont 3500 (trois mille cinq cents) souscrites en numéraire et 500 (cinq cents) attribuées aux fondateurs apporteurs en rémunération de leurs apports : dont, au m ment de la constitution, 150 à M. Joseph Martin, ingénieur, 100 à MM. Ch. Lefebvre et C°, qui ont apporté à la société bénéfice de tous plans, études, dossiers, contrats, travaux étab exécutés, obtenus ou faits par eux en vue de l'exploitation le territoire des communes de Saint-Martin-le-Beau, Dier Athée, Azay-sur-Cher, Veretz, Larcay, Montlouis; et, au mom de l'augmentation du capital, 250 actions à MM Ch. Lefeb et C°, qui ont apporté à la société le bénéfice de tous pla études, dossiers, contrats, travaux faits ou acquis par eux vue de l'exploitation des communes de Mosnes, Rilly, Char Cormery, Montbazon, Reignac, Tauxigny, Sorigny, Veigné, Esvr Courçay, Truyes, Saint-Branchs.

L'assemblée générale extraordinaire réunie à Tours, 88, b levard Heurteloup, le 25 mars 1913, a décidé de porter le capi social à la somme de 1 million, au moyen de la création 3500 actions en numéraire de 100 francs chacune et donne to pouvoirs au conseil d'administration, et sans qu'il soit besoin ratification ultérieure, à l'effet de réaliser cette augmentati soit en une fois, soit par fractions, dans les conditions et dél qu'il avisera au mieux des intérêts de la société.

Elle l'a autorisé, en outre, dans les mêmes conditions, à limi éventuellement cette augmentation à un chiffre moins élevé q celui ci-dessus prévu, dans le moment où il le jugera utile. E lui a délégué les pouvoirs qu'elle tient de l'article IX, aliné des statuts, et l'a chargé de fixer le mode et les époques payement pour cette souscription.

société a publié le bilan de l'exercice 1911 comme suit :

Bilan.

Actif.

mier établissement		422 514 06
ports	50 000 »	
is de constitution	2 997 95	
des	2 373 90	
rains	1 200 »	
nes H. T.	135 274 75	
eau B. T.	59 372 25	
tes de transformateur	52 676 50	
is divers de construction	26 277 43	
nchements	4 446 55	
rovisionnements	68 783 48	
pteurs	17 961 »	
ériel et mobilier	1 150 45	

Frais généraux (à reporter sur les exercices ultérieurs)		19 558 49
Loyer, assurances, frais de bureau, déplacement	9 005 90	
Appointements	8 331 92	
Retraites ouvrières	39 88	
Intérêts et agio	1 821 30	
Impôts	359 40	
Solde débiteur des comptes d'exploitation (à reporter sur les exercices ultérieurs)		1 475 80
Frais d'exploitation	941 24	
Compteurs (exploitation)	446 92	
Installations intérieures	87 64	
Valeurs à réaliser		23 954 69
Souscripteurs d'actions	13 950 »	
Ch. Lefebvre et Cie	3 099 84	
Carpentier, Rivière et Cie	5 000 »	

Abonnés	1 751 15	
Débiteurs divers	153 70	
Valeurs disponibles		3 906 78
Caisse	1 414 43	
Société générale, à Amboise	2 492 35	
	471 409 82	471 409 82
Passif.		
Capital	400 000 »	400 000 »
Effets à payer	30 000 »	30 000 »
Retenues sur travaux	17 094 22	17 094 22
Compagnie pour la fabrication des compteurs	17 554 30	17 554 30
L'Electrique de Loir-et-Cher	4 440 27	4 440 27
Solde des créditeurs comptes d'exploitations à reporter sur les exercices ultérieurs		1 477 33
Vente de courant	1 269 58	
Location de branchement	203 05	
Divers	4 70	
Compteurs amortissements	843 70	843 70
	471 409 82	471 409 82

Certifié conforme :

Le président du conseil d'administration,
Ch. Lefebvre.

Les actionnaires se réunissent chaque année, en assemb[lée] générale, au siège social dans les six mois qui suivent la clôt[ure] de l'exercice sur convocation faite quinze jours au moins [à] l'avance par un avis dans un journal d'annonces légales se publi[ant] au siège social.

Exercice social du 1er janvier au 31 décembre de chac[que] année.

Le directeur de l'Electrique de Tourai[ne]
Girard de Vasson,
88, boulevard Heurteloup, à Tours.



SOCIÉTÉ EN COMMANDITE « LES FORCES MOTRICES D'ESCOUTE », P[RÈS] PENNE (LOT-ET-GARONNE)

Complément à l'insertion parue au *Bulletin* du 1er août 1[9..]

Augmentation du capital.

La société en commandite « Les forces motrices d'Escout[e] » près Penne (Lot-et-Garonne), formée au capital de 300 000 fra[ncs], destinée à l'exploitation de l'électricité (éclairage, force motr[ice], traction, etc.), dont la raison sociale est G. Devise et Cie, e[t le] siège social à Penne (Lot-et-Garonne), demeure de M. Dieu[...]

capital divisé en 600 actions de 500 francs chacune, a été, la délibération de l'assemblée générale des actionnaires du mars 1913, porté à 350 000 francs. Il est, par suite, créé actions de 500 francs chacune. Ces actions jouiront des mes privilèges et avantages que les premières.

a société créée définitivement, le 15 août 1911, par la deuxième emblée générale constitutive des actionnaires, a une durée quarante ans pour exercer dans le Lot-et-Garonne. Législation nçaise.

es 100 actions nouvelles sont payables 125 francs en souscri- t et le reste à la demande du gérant. La demande sera faite r un avis inséré à un journal de Villeneuve-sur-Lot, un mois avance. Tout retard dans le payement est passible d'un intérêt 0/0 l'an.

Après déduction des frais généraux du 5 0/0 formant le pre- er dividende annuel pour chaque action et pour les sommes nt elles seront libérées, du 5 0/0 pour la réserve légale il sera levé sur ce restant 20 0/0 pour le gérant et les 80 0/0 restants seront répartis à tous les actionnaires, proportionnellement à leur nombre d'actions.

Les réunions ont lieu à Penne au siège de la société.

L'émission est faite par le gérant M. Devise.

Les statuts sont déposés en l'étude de Me Dieudé, notaire à Penne.

Bilan au 31 décembre 1912.

Actif : Frais généraux, 35 711 fr. 52; immeubles, 432 496 fr. 90; matériel, 208 086 fr. 65; reste en banque, 1 250 fr. 25; en caisse, 917 fr. 98; reste à toucher des actionnaires, 24 375 francs; concession, 20 000 francs; compte Arade, 2500 francs; marchandises, 1950 fr. 65. — Total : 338 041 fr. 95.

Passif : Capital, 300 000 francs; profits et pertes, 556 fr. 95; intérêts, 184 fr. 10; comptes divers, 26 508 fr. 70; effets à payer, 2685 fr. 75; recette éclairage et force motrice, 8106 fr. 45. — Total : 338 041 fr. 95.

Certifié conforme :

Le gérant : G. Devise et Cie.

*
* *

Formations de Sociétés.

SOCIÉTÉ D'ÉLECTRICITÉ DE LA VALLÉE DU LOIR ET EXTENSIONS (ÉCLAIRAGE, CHAUFFAGE ET FORCE MOTRICE)

Société anonyme en formation. Législation française. — Siège social : Couture (Loir-et-Cher). — Objet : toutes les applications de l'électricité. — Durée : 30 ans. — Capital : 260 000 francs, divisé en 2600 actions de 100 francs, dont 1200 à souscrire en espèces, 1/4 en souscrivant, 3/4 courant mois constitution société. — Apports par les fondateurs : usine hydro-électrique du Ronsard, par Couture (Loir-et-Cher) et lignes électriques : concession des communes de Couture, Trôo, Sougé, Saint-Quentin (Loir-et-Cher), Ruillé, Poncé, Pont-de-Braye (Sarthe). — Rémunération de l'apport : 70 000 francs en espèces payables après constitution de société; 140 000 francs d'apport entièrement [li]bérées et 250 parts de fondateurs. Les administrateurs ont dr[oit] à des jetons de présence répartis par le conseil entre ses me[m]bres, le chiffre total en est fixé par l'assemblée générale. — [Ré]partition des bénéfices : 1° 5 0/0 à la réserve légale; 2° som[me] nécessaire pour servir 4 0/0 aux actionnaires sur le mont[ant] libéré des actions; 3° 10 0/0 au conseil sur le surplus; 4° sur [le] reste 60 0/0 aux actions; 40 0/0 aux parts de fondateurs. Assemblée générale réunie au siège social ou à l'endroit d[é]signé par le conseil dans le premier trimestre de l'année soci[ale] qui suit la clôture de l'exercice. — Convocations 16 jo[urs] d'avance dans un journal d'annonces légales du siège social. Dé[lai] réduit à 5 jours pour les assemblées extraordinaires ou s[ur] deuxième convocation. Pas de bilan.

L'un des fondateurs : Eugène LE-DÉAN, à Couture (Loir-et-Cher).

***

COMPAGNIE FRANÇAISE DES TRAMWAYS DU DONAI (INDO-CHINE)

Société anonyme française en formation. — Siège social : 7, rue de Mogador, à Paris. — Durée : 90 ans. — Objet : l'achat ou l'obtention de la concession de tous réseaux de chemins de fer ou tramways en Asie, la construction et l'exploitation desdits réseaux, et notamment l'acquisition, la construction et l'exploitation de la ligne privée de chemin de fer que la société « la Bienhoa industrielle et forestière », dont le siège est à Paris, rue de Mogador, n° 7 doit, en vertu de ses conventions avec le gouvernement général de l'Indo Chine, établir en Cochinchine entre la gare de Tangbôm sur la ligne de Saïgon à Phan-Thiet et le confluent du fleuve Suoï Ben Nom avec le fleuve Donaï. Et généralement toutes les opérations financières, commerciales, industrielles, mobilières et immobilières, pouvant se rattacher directement ou indirectement aux objets ci-dessus spécifiés. — Capital : 2 500 000 francs divisé en 5000 actions de 500 francs à souscrire en espèces et payables : 1/4 à la souscription et le surplus dans le mois de la constitution. — Répartition : 5 0/0 à la réserve, 5 0/0 aux actions; le solde réparti 10 0/0 au conseil d'administration et 90 0/0 aux actions, sur lesquels l'assemblée pourra décider la création de fonds de réserve, de prévoyance et d'amortissement. — Assemblée générale annuelle avant le 1er octobre qui suit la clôture de l'exercice au siège social ou dans tout local indiqué par les convocations faites par avis dans un journal d'annonces légales du siège social 20 jours au moins avant la réunion. Ce délai peut être réduit à 10 jours pour les assemblées générales extraordinaires. Peuvent y prendre part tous propriétaires de 5 actions libérées des versements exigibles. Pas de bilan.

Le fondateur : BLONDEL,
61, avenue d'Antin, Paris.

CHEMIN DE FER DU NORD

Saison balnéaire et thermale 1913.

Berck.
Boulogne (Le Portel).
Calais.
Cayeux.
Conchil-le-Temple (Fort-Mahon).
Dannes-Camiers (plages Sainte-Cécile et Saint-Gabriel).
Dunkerque (plages de Malo-les-Bains et Rosendaël).
Etaples (Paris-Plage).
Eu (plages du Bourg-d'Ault, d'Onival et du Bois-de-Cise).
Fort-Mahon-Plage.

Ghyvelde (Bray-Dunes).
Gravelines (plage du Petit-Fort-Philippe).
Le Crotoy.
Leffrinckouke (Malo-Terminus).
Le Tréport-Mers (Mesnil-Val).
Loon-Plage.
Marquise-Rinxent (plage de Wissant).
Noyelles.
Pont-de-Briques (plage d'Hardelot).
Queend-Fort-Mahon (plages de Fort-Mahon et de St-Quentin).
Queend-Plage.
Rang-du-Fliers-Verton (plage de Merlimont).
Rosendaël (plage de Malo-les-Bains).
Saint-Valéry-sur-Somme.
Wimille-Wimereux (plages de Wimereux, Ambleteuse et Audresselles).

Zuydcoote (Nord-Plage).
Enghien-les-Bains.
Pierrefonds.
Saint-Amand.
Saint-Amand-Thermal.
Serqueux (desservant Forges-les-Eaux).

Du jeudi précédant les Rameaux au **31 octobre**, toutes les gares délivrent, à destination des stations balnéaires et thermales ci-dessus, les billets ci-après :

Billets d'aller et retour collectifs pour familles d'au moins quatre personnes, valables 33 jours (réduction de 50 0/0 à partir de la quatrième personne).

Cartes d'abonnement de 33 jours (sans arrêt en cours de route) (réduction de 20 0/0 sur le prix des abonnements ordinaires d'un mois).

Billets individuels hebdomadaires, valables du vendredi au mardi et de l'avant-veille au surlendemain des fêtes légales (réduction de 20 à 44 0/0).

Pour les bains de mer seulement :

Billets individuels ou collectifs d'excursion du dimanche, des prix excessivement réduits (2e et 3e classes seulement).

A titre de renseignement :

S'assurer des conditions dans les gares et bureaux de ville de la Compagnie.

COURS DES MÉTAUX BRUTS

Les prix des métaux ci-après sont la reproduction du prix courant légal (cote officielle hebdomadaire) des marchan-ses en gros sur la place de Paris, rédigés par les courtiers assermentés au tribunal de la Seine :

A L'ACQUITTÉ	1913		COURS de la semaine correspondante	
	5 avril	29 mars	1912	1911
Les 100 kilogr.	francs.	francs.	francs.	francs.
ivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, marques ordinaires, liv. Havre	179 »	175 »	183 »	143 25
ivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, premières marques, liv. Havre	182 »	178 »	185 »	144 50
ivre en lingots et plaques de laminage, liv. Havre ou Rouen	187 »	184 »	195 »	149 »
ivre en lingots propre au laiton, liv. Havre ou Rouen	187 »	184 »	195 »	149 »
ivre en cathodes, liv. Havre ou Rouen	187 »	184 »	195 »	149 »
ivre minerai de Corocoro, liv. Havre	178 50	175 »	183 »	141 75
ain Banca, liv. Havre ou Paris	585 »	581 »	535 »	509 »
ain Billiton, liv. Havre	580 »	M	530 »	508 »
ain détroits, liv. Havre	584 »	579 »	530 »	509 »
ain anglais de Cornouailles, liv. Paris	572 »	578 »	M	495 »
omb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Havre ou Rouen	49 25	48 25	47 »	38 50
omb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Paris	49 75	48 75	47 50	39 »
ıc de Silésie, liv. Havre	72 50	72 50	74 50	66 50
ıc autres bonnes marques, liv. Havre	68 25	69 »	71 50	64 75
ıc autres bonnes marques, liv. Paris	68 25	69 »	71 50	64 25

Gazette de L'Électricien

Informations.

Congrès mondial des Associations internationales.

Deuxième session : Gand-Bruxelles, 15-19 juin 1913.

Organisé par l'Union des Associations internationales. — Office central : Bruxelles, 3 *bis*, rue de la Régence.

I. — Invitation au Congrès.

Messieurs les Président et Membres des Comités directeurs des Associations internationales.

Messieurs,

Nous avons l'honneur de vous inviter à prendre part au deuxième Congrès mondial des Associations internationales, qui aura lieu à Gand-Bruxelles, les 15-18 juin 1913.

Le premier Congrès, tenu à Bruxelles en 1910, a marqué une étape importante dans le mouvement international. Les 132 Associations internationales qui s'y étaient fait représenter ont, pour la première fois, délibéré en commun sur des questions qui présentaient un intérêt pour chacune d'elles et ont pris un ensemble de résolutions tendant à établir la coopération entre elles, la coordination de leurs programmes, de leurs méthodes et de leurs travaux, l'entente pour donner une organisation systématique à la vie internationale dans tous les domaines.

De ce Congrès est née l'Union des Associations internationales. Elle a établi des relations permanentes entre les organismes adhérents et, par son Office central, elle a poursuivi activement l'exécution des décisions adoptées de commun accord, notam-

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

ment celles qui concernent la constitution d'un Centre international outillé pour faciliter l'étude et l'action de toutes les Associations.

Le Congrès de 1913 a pour objet de continuer l'œuvre commencée en 1910. La réunion, en avril dernier, de la Commission internationale, dans laquelle nous vous avons priés de vous faire représenter, a arrêté en ses grandes lignes l'organisation et le programme de la prochaine session. Le compte rendu en a été publié et vous a été envoyé antérieurement, ainsi que les deux volumes des actes du premier Congrès et la notice générale sur l'Union.

Ces diverses publications exposent en détail le but poursuivi, les points sur lesquels l'entente est désirée, les avantages d'une mise en commun de leur expérience pour les dirigeants des Associations; elles contiennent aussi les statuts et les règlements du Congrès.

Nous nous bornons donc à joindre à la présente invitation : l'ordre du jour du prochain Congrès, l'exposé de la marche arrêtée pour ses travaux : les questionnaires d'une enquête referendum préalable, vous seront adressés prochainement au Congrès.

Outre cette enquête et les rapports qui la résumeront, le Congrès sera préparé par la publication du tome deuxième de l'*Annuaire de la Vie internationale*. Ce volume contiendra, comme le premier, mais en complétant celui-ci et en le mettant à jour, des monographies détaillées sur chacune des 510 Associations internationales existantes. Il indiquera sommairement leur but, leur histoire, leurs travaux et les institutions permanentes qu'elles ont créées ou qu'elles administrent La revu *la Vie internationale*, que l'Office central fait paraître mensuelement depuis avril dernier, continuera, d'ici au Congrès, publier des articles et des informations sur les différents point inscrits à l'ordre du jour.

Nous espérons, Messieurs, pouvoir compter votre Associatio parmi les adhérents du deuxième Congrès des Association internationales.

En nous envoyant votre adhésion, nous vous prions de bie vouloir indiquer, s'il vous est possible dès à présent, les nom de vos délégués et dans quelles Commissions il y a lieu de le inscrire et sur quelles questions vous présenterez des observations ou un rapport.

Veuillez agréer, Messieurs, l'assurance de notre considératio la plus distinguée.

L'Office central des Associations internationales.

II. — Programme.

Première section. — *Coopération. Entreprises communes.*

A. — Examen des vœux et projets relatifs à la coopératio entre les Associations internationales.

B. — Communication des vœux des Associations les unes au autres. — Code général des vœux des Congrès. — Appui donner par toutes les Associations aux vœux de caractèr général.

C. — Mesures pratiques pour développer le Centre international et le doter de locaux, d'installations matérielles et de collections appropriés à ses services.

Deuxième section. — *Réglementation. Législation.*

A. — Projet de convention et de règlement international relatif au statut international et extranational des Associations.

B. — Comment les Associations internationales peuvent concourir au développement du droit international, par la formation de contrats internationaux types auxquels puissent librement se référer les parties contractantes. — Collectionnement et publication en code de ces contrats.

C. — Rôle des Associations dans l'organisation internationale. — Place à leur faire dans une constitution mondiale déterminant les relations des Etats entre eux et la représentation directe des fonctions sociales communes à tous les pays. — Les vœux des Associations internationales à la prochaine conférence de la Paix, à La Haye.

Troisième section. — *Unification des systèmes d'unités.*

Moyens de rattacher à un système général les systèmes particuliers d'unités et à assurer une unification future.

N. B. — Ne feront pas l'objet de discussions les questions indiquées comme devant donner lieu à des communications.

Quatrième section. — *Organisation des Associations et de Congrès.*

A. — Moyens divers d'accroître l'utilité et le rendement des Associations internationales et des Congrès internationaux. — Facilités données aux Associations internationales, par les administrations des postes, des télégraphes, des téléphones, des chemins de fer et des lignes de navigation. — Carte d'identité internationale.

B. — Moyens pratiques d'obtenir la réalisation des vœux de Congrès. — Transmission des résolutions aux Etats : leur transformation en lois internationales.

C. — Préparation d'un règlement type pour les travaux et les délibérations des assemblées internationales.

D. — Moyens d'assurer la participation de tous les Etats aux Associations internationales. — Organisation de la représentation nationale au sein des Associations internationales.

E. — Le budget idéal des Associations; ce qu'elles pourraient faire si elles disposaient de ressources financières adéquates.

Cinquième section. — *Documentation et publications. Exposition et enseignement.*

A. — Comment organiser les publications scientifiques, techniques et sociales, de manière à accroître leur diffusion et

…OUVELLE ENCOCHEUSE AUTOMATIQUE "BLISS"

(Brevetée S. G. D. G.)

TRAVAILLANT A RAISON DE

400 à 550 COUPS PAR MINUTE

en maintenant ***UNE GRANDE PRÉCISION DE DIVISION***

Fig. 1.
…e de la machine disposée pour encocher d'après … centre des tôles.

AVANTAGES :

1. — **RENDEMENT SUPÉRIEUR** à toute autre machine sur le marché.
2. — **NOUVEL EMBRAYAGE** (breveté s. g d. g.) à friction différentielle supprimant *tous les chocs*, même à la vitesse maximum de 550 coups.
3. — **REVERSIBILITÉ DE LA TABLE DE DIVISION** permettant un réglage précis et commode sans se pencher audessous des organes, comme on le fait avec d'autres machines; et assurant la division des couronnes « stator » en les guidant par leur périphérie, sans les démontages habituels (fig. 2).
4. — **DÉVÉTISSAGE POSITIF.**
5. — **FIXAGE PLUS RAPIDE ET SOLIDE** des disques à encocher.
6. — **PUISSANCE SUFFISANTE (16 tonnes)** pour encocher les tôles épaisses qui maintiennent en bout, l assemblage des disques minces.
7. — **CONSTRUCTION PLUS SOIGNÉE**.

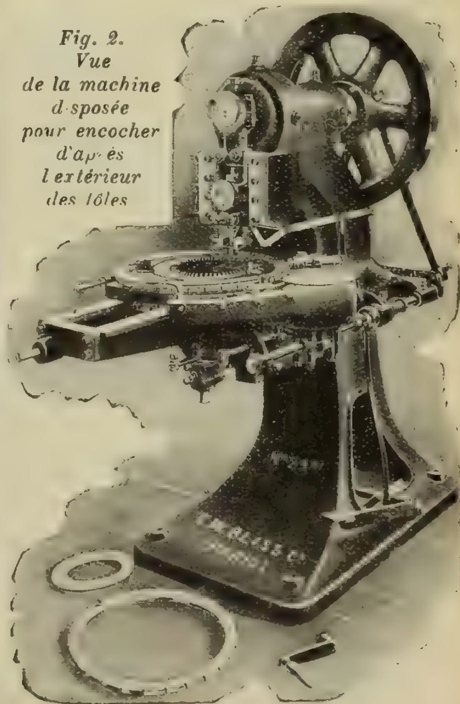


Fig. 2. Vue de la machine disposée pour encocher d'après l extérieur des tôles

E. W. BLISS C° (PARIS)

…0, boulevard Victor-Hugo, SAINT-OUEN (Seine)

resserrer les liens de la coopération intellectuelle internationale. — Recommandations générales pour l'établissement des publications (format, classification, etc.).

B. — Mesures à prendre par les Associations internationales pour y organiser la partie de la documentation qui les concerne. — Instructions pratiques à ce sujet.

C. — Projet d'une Union internationale pour la documentation.

D. — Projet d'une Université internationale où seraient appelées à professer temporairement les personnalités éminentes de toutes les Universités et destinée au parachèvement des études des élites de tous les pays. — Participation des Associations internationales à une telle Université.

E. — La meilleure utilisation des Expositions internationales et universelles, en vue de développer le mouvement en faveur de l'organisation internationale; constitution de sections internationales au sein des expositions; organisation systématique des Congrès réunis à l'occasion des expositions.

Sixième section. — *Langage scientifique et technique.*

A. — Enoncé de principes généraux devant servir de base à l'établissement des systèmes de terminologie et de nomenclature.

B. — Régime de l'emploi des langues dans les relations internationales.

III. — Organisation et marche des travaux.

1. *Organisation du Congrès.* — Le Congrès est organisé par l'Office central des Associations internationales, avec le concours de la Commission internationale des délégués des Associations et celui des Commissions spéciales qui ont été formées par elle.

2. *Invitation au Congrès. Adhésion.* — L'invitation au Congrès a été adressée à toutes les Associations internationales. Les Associations qui ont adhéré à l'Union des Associations internationales sont, par suite, inscrites parmi les adhérents au Congrès. L'adhésion au Congrès n'implique pas nécessairement l'adhésion à l'Union.

Le Congrès comprendra aussi les délégués officiels des Etats, des membres individuels à titre consultatif, des personnalités spécialement invitées à prendre part aux débats.

3. *Liste des Associations internationales.* — Une liste des Associations internationales, tenue à jour, est dressée par l'Office central. Cette liste est publiée périodiquement.

Sont seules considérées comme Associations internationales, jouissant des droits et avantages inhérents à cette qualité, les Associations inscrites sur cette liste. Toutes les réclamations à ce sujet seront portées devant la Commission internationale.

4. *Cotisations.* — Les Associations internationales adhérentes à l'Union n'auront à payer aucune cotisation spéciale pour la participation au Congrès. Les autres acquitteront un droit de 50 francs par Association. Les membres individuels paieront une cotisation de 20 francs. Les délégués des Etats n'auront à payer aucune cotisation.

5. *Règlement du Congrès.* — Les dispositions du règlement du Congrès de 1910 seront appliquées au Congrès de 1913. La Commission internationale pourra, avant le Congrès, apporter à ce règlement toutes les modifications jugées utiles.

6. *Ordre du jour.* — L'ordre du jour comprend un certain nombre de questions choisies parmi celles du programme permanent du Congrès.

7. *Enquête-referendum préalable.* — Elle porte sur toutes les questions de l'ordre du jour. Elle a pour but de recueillir des informations, des avis motivés, des suggestions, l'indication d'exemples de précédents, des travaux à consulter sur la question, et, en particulier, le texte *in extenso* des résolutions de l'Association à ce sujet. L'enquête a pour objet de suscit[er] l'envoi éventuel d'études détaillées. Elle constitue aussi un ré[fé]rendum sur les questions posées.

8. *Rapports.* — Sur chacune des questions, un rapport se[ra] présenté qui résumera les documents et réponses de l'enquêt[e] et formulera des conclusions qui seront mises en discussion. [Un] choix des réponses sera publié *in extenso* ou par extrait et a[n]nexé aux rapports. Ce travail est assuré par l'Office central q[ui] se fera aider dans sa tâche par les Commissions et par les ra[p]porteurs et sous-rapporteurs que celles-ci désigneront.

9. *Communications.* — Des communications écrites ou ve[r]bales sur des questions ne figurant pas à l'ordre du jour d[u] Congrès, mais rentrant dans le programme permanent, peuve[nt] être présentées par les Associations, à la condition que notific[a]tion en aura été donnée à l'Office central. Elles ne font p[as] l'objet de discussions.

10. *Sections.* — Le Congrès est divisé en sections. La directio[n]

chaque section est confiée aux Commissions qui ont été élues avril 1912, et qui choisiront un bureau dans leur sein. Les légués et les membres pourront assister indifféremment aux avaux de toutes les sections.

11. *Assemblée générale. Plenum.* — Le *plenum* sera composé toutes les sections réunies. On y entendra les rapporteurs signés par les sections. Il n'y aura pas de discussions, mais ns les délégués y auront le droit d'amender les propositions. entuellement, les amendements seront renvoyés aux Commissions.

12. *Réunion de groupes.* — Les Associations de même objet, poursuivant des buts connexes, pourront, à l'initiative de ne d'elles, se réunir par groupe pendant la durée du Congrès. s réunions sont utiles pour provoquer des ententes et organiser des coopérations limitées.

13. *Vie en commun pendant la durée du Congrès.* — Le Congrès tiendra des séances à Bruxelles et à Gand, où a lieu, en 1913, une grande exposition internationale et universelle, à laquelle dix-huit pays seront représentés. Des mesures seront prises pour rendre agréable le séjour des congressistes et pour leur fournir des occasions de rencontres fréquentes en dehors des séances officielles.

14. *Actes et documentation du Congrès.* — La documentation du Congrès sera contenue dans les *Actes du Congrès*, dont les fascicules numérotés et datés seront distribués au fur et à mesure de leur préparation. Ils seront réunis en un volume après le Congrès.

Les *Actes du Congrès* de 1910, la notice sur l'*Union des Associations internationales*, le *Compte rendu de la réunion de la Commission internationale d'avril 1912*, l'*Annuaire de la vie internationale*, la revue la *Vie internationale*, paraissant depuis avril 1912, contiennent les travaux de l'Office central et, pour éviter des répétitions, seront cités comme références.

Le Congrès de 1913 étant la continuation de celui de 1910, tous

COURS DES MÉTAUX BRUTS

Les prix des métaux ci-après sont la reproduction du prix courant légal (cote officielle hebdomadaire) des marchan ses en gros sur la place de Paris, rédigés par les courtiers assermentés au tribunal de la Seine :

A L'ACQUITTÉ	1913		COURS de la semaine correspondante	
	5 avril	12 avril	1912	1911
Les 100 kilogr.	francs.	francs.	francs.	francs.
uivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, marques ordinaires, liv. Havre	179 »	180 25	184 50	142 25
uivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, premières marques, liv. Havre	182 »	182 75	187 »	142 50
uivre en lingots et plaques de laminage, liv. Havre ou Rouen	187 »	188 »	196 50	148 »
uivre en lingots propre au laiton, liv. Havre ou Rouen	187 »	188 »	196 50	148 »
uivre en cathodes, liv. Havre ou Rouen	187 »	188 »	196 50	148 »
uivre minerai de Corocoro, liv. Havre	178 50	179 »	184 »	140 50
tain Banca, liv. Havre ou Paris	585 »	600 »	536 50	515 »
tain Billiton, liv. Havre	580 »	595 »	532 »	514 »
tain détroits, liv. Havre	584 »	592 50	532 »	509 »
tain anglais de Cornouailles, liv. Paris	572 »	590 50	M	492 50
lomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Havre ou Rouen	49 25	52 50	47 »	38 75
lomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Paris	49 75	53 »	47 50	39 75
nc de Silésie, liv. Havre	72 50	72 50	75 »	66 75
nc autres bonnes marques, liv. Havre	68 25	68 25	71 50	64 »
nc autres bonnes marques, liv. Paris	68 75	68 75	71 50	64 50

les travaux de celui-ci sont versés aux futurs débats, notamment les rapports généraux rédigés en forme de conclusions sur les questions à l'ordre du jour.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

VOYAGES EN PORTUGAL

Il est délivré au départ de Paris-Quai d'Orsay :

1° Des billets simples et aller et retour individuels en 1re, 2e et 3e classes :

a) Pour Lisbonne-Rocio, Porto-Campanha, Guarda, Pampilhosa, Entroncamento et Coïmbra, viâ Fuentes d'Onoro-Villarformoso; *b)* pour Lisbonne-Rocio, Entroncamento, Coïmbra et Porto-Campanha, viâ Madrid-Valencia d'Alcantara; *c)* pour Porto-Sao Bento, viâ Barca d'Alba.

2° Des billets aller et retour collectifs en 1re, 2e et 3e classes pour Porto-Campanha, Coïmbra, Lisbonne-Rocio viâ Fuentes d'Onoro-Villarformoso et Porto-Sao Bento, viâ Barca d'Alba.

Durée de validité des billets simples, 9 jours; des billets d'aller et retour individuels, 45 jours, et des billets collectifs de famille, 0 jours.

Les prix des billets aller et retour collectifs de famille comportent sur ceux du tarif général une réduction de : 30 0/0 lorsque le billet comporte 3 personnes adultes; 35 0/0 lorsque le billet comporte 4 personnes adultes et plus.

3° Des billets aller et retour 1re et 2e classes pour Lisbonne-ocio et Porto, comportant l'emprunt en Portugal du circuit Villarformoso, Pampilhosa, Lisbonne, Porto, Fregenada, ou Barca Alba, Porto, Lisbonne, Pampilhosa, Fuentes d'Onoro; validité jours, sans faculté de prolongation.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

FÊTE DE L'ASCENSION

A l'occasion de la fête de l'Ascension, les coupons de retour des billets d'aller et retour délivrés à partir du **29 avril 1913**, seront valables jusqu'aux derniers trains de la journée du **6 mai**, étant entendu que les billets qui auront normalement une validité plus longue conserveront cette validité.

La même mesure s'étend aux billets d'aller et retour collectifs délivrés aux familles d'au moins quatre personnes.

RHÉOTAN, NICKELINE & ARGENTAN

EN FIL & PLANÉ, POUR LA CONSTRUCTION DES RÉSISTANCES ÉLECTRIQUES

F.-A. LANGE, 1, boulevard Voltaire, PARIS — *Téléphone* **932-92**

TÉLÉPHONE 819-21

CRISTAUX ET VERRERIES

POUR L'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE

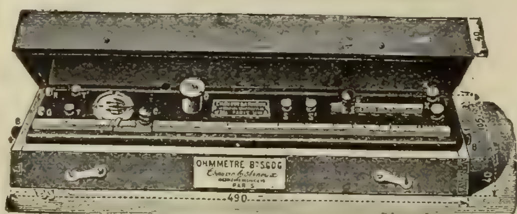
ENVOI FRANCO du Catalogue sur demande.

DUCHANGE et MEIDINGER, 21, rue de l'Hirondelle, Paris, 6e. Ateliers et Magasins, 19, 20, 24, même rue.

APPAREILS POUR MESURES ÉLECTRIQUES

CHAUVIN & ARNOUX

Ingénieurs-Constructeurs — **186 et 188, rue Championnet, PARIS**



Ohmmètre pour la mesure rapide des résistances de 0,1 ohm à 20 mégohms.

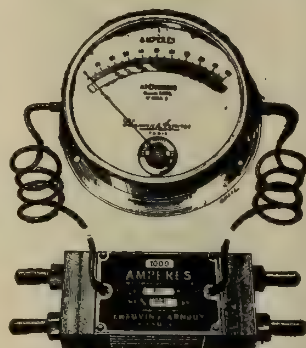
HORS CONCOURS : Milan 1906.

GRANDS PRIX : Paris 1900, Liège 1905

MÉDAILLES D'OR : Bruxelles 1897, Paris 1899, St-Louis 1904

Téléph. : 323-32.

Télégr. Elecmesur-Paris.



Volts et Ampèremètres de précision apériodiques, à sensibilité variable.

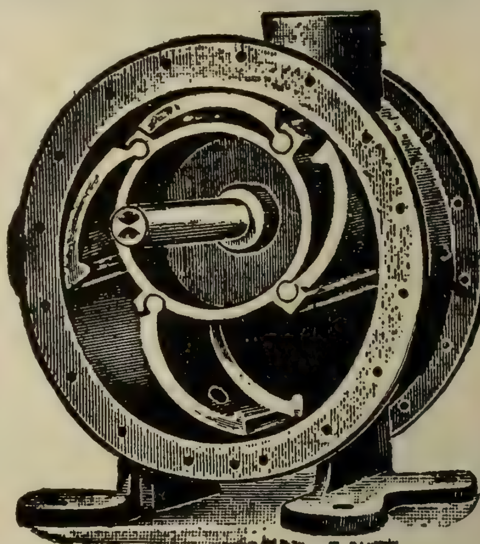
DEMANDEZ L'ALBUM GÉNÉRAL

Wotan



FILAMENT ÉTIRÉ
INCASSABLE
1 Watt

MACHINES ROTATIVES LIEMAN FRÈRES



En vente dans toutes les bonnes maisons d'importation.

En vente dans toutes les bonnes maisons d'importation.

VENTILATEURS. POMPES. COMPRESSEURS

Pour aspirer et comprimer l'huile, les gaz, pour jets de sable, etc.

Débit : de 50 dm³ à 10 m³ par minute.
Pression : de 5 gr. à 700 gr. par cm².
Vide : 25 mm. à 500 mm. pour le

— NETTOYAGE PAR LE VIDE —

Le jeu amené par l'usure est rattrapé progressivement

Catalogue des machines soufflantes N° 72, *aspirantes* N° 73.

LIEMAN BROS.

62, V. JOHN, Str. New-York City. — U. S. A.

Gazette de L'Électricien

[A]ssociation amicale des Ingénieurs Electriciens.

SÉANCE DU 1er AVRIL 1913

[La] séance est ouverte, à 1 h. 25, sous la présidence de [Le]clanché.

[Étaien]t présents :

[MM]. Alexandre, Armagnat, Augé, Bachelet, Badon-Pascal, [...]ères, Bancelin, Benquet, Bonamy, Brès, Brett, Brun, [...]au, Da, Delas, Desgranges, Diény, Dutilh, Esbran, Forret, [...]e, Gobert père, Goisot, Goldschmidt, Goudot, Gratz, Dermulle Grièges, Guérin, Guillaume, Guittard, Harispe, Heller, Iliovici, Iliyne-Berline, Isbert, Lacarrière, Lainnet, Leclanché, Lemaire, Lépine, Malenfant, Meyer (M.), Mignot, Monin, Montpellier, Nelson-Uhry, Neu (L.), Olivier (A.), Parvillée, Pascal, Pitot, Poussot, Proust, Racapé, René, Robert, Rougé, Rougeul, De Saivre, Sartiaux, Schwarberg, Torche, Tournaire (Ch.), Tournaire (L.), Traizet, Véry, Vincent et Weissmann.

Sont excusés :

MM. Bret, Cance fils, Cotté, Espir, Gobert fils, Henrion, Jacobsen, Lasserre, Michaux, Nissou, Olivier (H.), Pinat, Roy, De la Valette.

Le procès-verbal de la dernière séance est adopté sous réserve de l'admission, parmi les ingénieurs présentés comme Membres titulaires, de M. Monin (Charles), représentant de la Société

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ELECTRICIEN doivent être [ad]ressées à M. J.-A. MONTPELLIER, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

« l'Eclairage électrique », 364, rue Lecourbe, Paris, présenté par MM. Cance et Robert.

M. le Président, en ouvrant la séance, s'excuse d'avoir été retenu loin de nous, lors de la dernière réunion, pour des raisons de santé. Il remercie de l'honneur qui lui a été fait en lui confiant la présidence de l'Association, à laquelle il apportera tout son dévouement. Il sait d'ailleurs que la besogne lui sera facilitée par M. E. Sartiaux, à l'appui et à l'aide duquel on ne fait jamais en vain appel lorsqu'il s'agit de l'Association. M. le Président termine en priant M. Sartiaux de vouloir bien pren[dre] la parole pour exposer les questions à l'ordre du jour.

L'Assemblée accueille par des applaudissements unanimes [les] sentiments si heureusement exprimés par son Président.

Sont admis comme membres titulaires :

MM. Michaux (Camille), Directeur de la Société de l'Accumu[la]teur Tudor, 26, rue de la Bienfaisance, Paris.

Présenté par MM. Heinz et Lainnet.

Pignet (Maurice-Henri), ingénieur civil, 185, avenue de Neuilly, à Neuilly-sur-Seine.

Présenté par MM. Sartiaux et Montpellier.

Pinget (Robert-Charles-Léon), ingénieur de « l'Electrique d'Anjou », 17, rue de l'Yvette, Paris.

Présenté par MM. Sartiaux et Nelson-Uhry.

Monin (Charles), représentant de la Société « l'Eclairage électrique », 364, rue Lecourbe, Paris.

Présenté par MM Cance et Robert.

Sont présentés comme membres titulaires :

MM. Gillot (Robert), industriel, 39, rue des Mignottes, Par

Présenté par MM. Sartiaux et Goldschmidt.

Constructeur (A. et M.), de la maison Pitot et Leroy, 44, Lafayette, Paris.

Présenté par MM. Pitot et Delas.

Mary (Victor), ingénieur aux ateliers de constructions du de la France, à Blanc-Misseron.

Présenté par MM. de Grièges et Lucien Neu.

Rempler (J.), de la maison Wich, constructeur-électricien, 9, boulevard des Filles-du-Calvaire.

Présenté par MM. Richard Heller et L. Tournaire.

L'Assemblée prononce la radiation de MM. Chuvin et Marnet, par application de l'article 7 du Règlement intérieur.

Le Président annonce que M. Aubry a été nommé Officier de l'Instruction publique et lui adresse les félicitations de l'Association.

MM. Geoffroy et Delore ont adressé un exemplaire de leur édition de 1913 du *Recueil des lois, règlements et cahiers des charges, relatifs à l'industrie électrique.* Cet ouvrage a été déposé à la bibliothèque, et des remerciements ont été adressés aux donateurs.

M. le Président fait connaître quelques offres d'emploi, lesquelles il attire l'attention de l'Assemblée.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 1 h.

Le Secrétaire général,
J. Guillaume.

DEMANDES D'EMPLOIS

J. N. — Ingénieur, ancien élève diplômé de l'École supérie d'électricité industrielle, recherche un emploi de préfére dans un laboratoire ou un bureau d'études.

C. H. — Ancien élève d'une Ecole d'électricité, recherche situation dans l'industrie électrique jusqu'à l'époque de service militaire.

H C. — Ingénieur électricien spécialisé depuis longtemps dans les questions d'ordre technique et d'enseignement d'électricité, désire occuper ses moments disponibles pour préparer des projets, faire des études et donner des conseils pratiques dans le cas d'applications industrielles de l'électricité.

M. R. — Représentant ayant grosse clientèle électrique, recherche représentations maison 1er ordre. Au besoin indemniserait représentant ayant monopole et voulant se retirer.

J. S. — Ingénieur ayant été pendant plusieurs années à la tête d'ateliers de construction et d'études électriques, recherche une situation dans l'industrie électrique ou mécanique, soit comme dirigeant, soit comme exploitant, et tant au point de vue technique que commercial.

Pour les demandes d'emploi ci-dessus, s'adresser à l'Association amicale des ingénieurs-électriciens, 9, rue d'Édimbourg, Paris, 8e.

Informations

Formations de Sociétés.

COMPAGNIE LYONNAISE D'ÉLECTROTHERMIE

Société anonyme française en formation. — Siège socia Lyon dans le local qui sera désigné par le Conseil d'administ tion. — Objet : Toutes applications thermiques de l'électrici et, d'une manière générale, toutes applications ayant trait l'industrie électrique. — Durée : 50 années. — Capital 30 000 francs, divisé en 300 actions de 100 francs chacune, souscrire en espèces et à libérer d'un quart à la souscription les trois autres quarts sur appels du conseil. — Apports : Il fait apports par les fondateurs, de leurs soins, études dépenses. — Il est créé 300 parts bénéficiaires, dont 150 att buées aux fondateurs en représentation de leurs apports,

150 réparties entre les souscripteurs d'actions, à raison d'une part pour deux actions. — La société sera administrée par un conseil de 3 à 9 membres. Les parts bénéficiaires auront droit à 20 0/0 et le conseil d'administration à 10 0 0, dans les bénéfices, après prélèvement de la réserve légale et de l'intérêt à 5 0/0 du capital-action versé et non amorti. — Assemblées générales dans le local indiqué dans les avis de convocation; convocations par avis dans un journal de Lyon ou par lettres missives, quinze jours à l'avance. Pas de bilan.

Les fondateurs :

M. Julien Rodet, ingénieur des Arts et Manufactures, demeurant à Lyon, 18, cours Morand.
M. Jean Picotin, ingénieur-électricien, demeurant, 73, cours Tolstoï, à Villeurbanne.



SOCIÉTÉ GÉNÉRALE D'ENTREPRISES ÉLECTRIQUES

Société anonyme française en formation. — Siège social à Paris, boulevard Raspail, 71. — Objet : Toutes applications de l'électricité. — Durée : Quarante ans. — Capital : Trois cent mille francs, divisé en 3000 actions de 100 francs, dont 1500 à souscrire et 1500 attribuées à M. Jean Gosset en rémunération de l'apport de son établissement. — Bénéfices : 10 0/0 au conseil, 3 0/0 à la direction et 87 0/0 aux actionnaires. — Assemblées générales au siège social, sur convocations parues dans un journal d'annonces légales.

Le fondateur : Jean Gosset,
boulevard Raspail, 71.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

RELATIONS ENTRE LA FRANCE ET LE MAROC
PAR BORDEAUX

En vue de faciliter le développement des relations commerciales avec le Maroc, ainsi que les voyages de tourisme, la Compagnie d'Orléans et la Compagnie Générale Transatlantique ont établi des billets directs simples et d'aller et retour des 3 classes de Paris-Quai d'Orsay à Casablanca et vice versà, vià Bordeaux-St-Jean, avec enregistrement direct des bagages.

Ces billets sont, de plus, combinés de manière à permettre de faire soit tout le trajet en l'une des 3 classes, soit le trajet par fer en 1re classe et par mer en 2e classe, soit enfin par fer en 2e classe et par mer en 3e classe.

La validité des billets simples est de 15 jours et celle des billets d'aller et retour de 3 mois.

Faculté de prolongation pour ces derniers d'une ou de deux périodes de 30 jours, moyennant paiement d'un supplément de 10 0/0 pour chaque prolongation.

Le départ des paquebots a lieu, pour le service rapide, les 10 et 25 de chaque mois, pour le service accéléré, les 2 et 18 de chaque mois. Ce dernier service ne comporte que des places de 2e et de 3e classe.

Exemples des prix de Paris-Quai d'Orsay à Casablanca, y compris les frais de nourriture sur le paquebot, mais non compris les droits de port à Bordeaux les frais de confection des billets et le transport de la gare de Bordeaux-St-Jean au quai d'embarquement :

Billets simples : 1re classe, 205 fr. 85 ; 2e classe, 154 fr. 45 ; 3e classe, 99 francs.

Aller et retour : 1re classe, 328 fr. 80 ; 2e classe, 251 fr. 10 ; 3e classe, 161 fr. 35.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

L'ORIENT et l'ÉGYPTE viâ Marseille

Billets simples, valables 45 jours, 1re et 2e classes, délivrés à la gare de Paris-P.-L.-M., et dans les Agences des Compagnies des Messageries Maritimes, Fraissinet et Paquet, pour l'un quelconque des ports ci-après: Alexandrie, Beyrouth, Constantinople, Le Pirée, Smyrne, Jaffa, Port-Saïd, Batoum, Salonique, Odessa, Samsoun, etc.

Billets d'aller et retour, valables 120 jours, 1re et 2e classes, délivrés à la gare de Paris P.-L.-M., et dans les Agences des Compagnies des Messageries Maritimes et Paquet pour certains des ports indiqués ci dessus.

Arrêts facultatifs sur le réseau P.-L.-M. Le trajet de Paris à Marseille peut être effectué par la Bourgogne ou le Bourbonnais.

Pendant la saison d'hiver, Paris et Marseille sont reliés par des trains rapides et de luxe composés de confortables voitures à bogies. Trajet rapide de Paris à Marseille en 10 h. 1/2 par le train « Côte d'Azur rapide » (1re classe).

Consulter le Livret-Guide-Horaire P.-L.-M. en vente dans toutes les gares 0 fr. 60.

COURS DES MÉTAUX BRUTS

Les prix des métaux ci-après sont la reproduction du prix courant légal (cote officielle hebdomadaire) des marchandises en gros sur la place de Paris, rédigés par les courtiers assermentés au tribunal de la Seine :

A L'ACQUITTÉ	1913		COURS de la semaine correspondante	
	19 avril	12 avril	1912	1911
Les 100 kilogr.	francs.	francs.	francs.	francs.
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, marques ordinaires, liv. Havre	180 »	180 25	183 »	143 25
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, premières marques, liv. Havre	182 50	182 75	185 »	144 »
Cuivre en lingots et plaques de laminage, liv. Havre ou Rouen	191 »	188 »	193 »	148 75
Cuivre en lingots propre au laiton, liv. Havre ou Rouen	191 »	188 »	193 »	148 75
Cuivre en cathodes, liv. Havre ou Rouen	191 »	188 »	193 »	148 75
Cuivre minerai de Corocoro, liv. Havre	179 »	179 »	182 50	141 »
Etain Banca, liv. Havre ou Paris	623 »	600 »	545 »	516 50
Etain Billiton, liv. Havre	M	595 »	535 »	515 »
Etain détroits, liv. Havre	610 »	592 50	M	511 50
Etain anglais de Cornouailles, liv. Paris	607 50	590 50	M	492 50
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Havre ou Rouen	53 50	52 50	47 25	38 75
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Paris	54 »	53 »	47 75	39 25
Zinc de Silésie, liv. Havre	72 50	72 50	74 »	67 50
Zinc autres bonnes marques, liv. Havre	70 »	68 75	71 »	65 75
Zinc autres bonnes marques, liv. Paris	70 »	68 75	71 »	65 25

Gazette de L'Électricien

Informations.

Société industrielle du Nord de la France, déclarée d'utilité publique, par décret du 12 août 1874.

CONCOURS de 1913

Prix et médailles.

Dans sa séance publique de janvier 1914, la Société industrielle du Nord de la France décernera des récompenses aux auteurs de perfectionnements industriels ou de travaux utiles à l'industrie. Le présent programme signale, à titre d'indication, les principaux sujets dont l'étude est recommandée, mais il n'est pas limitatif, et, d'une manière générale, tous les mémoires concernant un progrès industriel sont admis au concours.

Comme condition expresse, les travaux présentés devront être nouveaux et originaux.

Les récompenses consisteront en médailles d'or, de vermeil, d'argent ou de bronze et mentions honorables, ainsi qu'en primes pécuniaires.

Conditions du concours.

Les mémoires seront remis au secrétariat de la Société, avant le 1er octobre 1913.

Tout mémoire présenté devient la propriété de la Société industrielle; il ne peut être retiré sans l'autorisation du Conseil d'administration. La Société pourra en faire la publication.

Toute personne, membre ou non de la Société, est libre de

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. MONTPELLIER, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

prendre part au concours, à l'exception seulement des membres actuels du Conseil d'administration.

Les mémoires ne comportant pas d'appareils à expérimenter ne devront pas être signés; ils seront revêtus d'une épigraphe reproduite sur un pli cacheté, annexé à chaque mémoire, et dans lequel se trouveront, avec une troisième reproduction de l'épigraphe, les noms, prénoms, qualité et adresse de l'auteur, qui attestera en outre que ses travaux n'ont pas encore été récompensés.

Quand des expériences seront jugées nécessaires, les frais auxquels elles pourront donner lieu seront à la charge de l'auteur de l'appareil à expérimenter; les Commissions en évalueront le montant et auront la faculté de faire verser les fonds à l'avance entre les mains du trésorier. — Le Conseil pourra, dans certains cas, accorder une subvention.

EXTRAIT DU PROGRAMME

I. — GÉNIE CIVIL.

A. — Chaudières à vapeur.

1° Des causes et des effets des explosions de chaudières à vapeur et examen des moyens préventifs.

2° Moyen sûr et facile de déterminer d'une façon continue ou à des intervalles très rapprochés l'eau entraînée par la vapeur.

3° Etude sur la circulation de l'eau dans les chaudières.

4° Réalisation d'un indicateur de niveau d'eau magnétique ou mécanique pour chaudières à vapeur à très hautes pressions, permettant une constatation facile du niveau réel de l'eau dans la chaudière.

5° Etude sur les alimentateurs automatiques.

6° Etude des épurateurs d'eau d'alimentation.

7° Moyens chimiques, physiques et mécaniques pour éviter ou combattre l'incrustation des générateurs.

8° Etude sur les économiseurs réchauffeurs d'eau d'alimentation.

9° Etude sur les condenseurs : conditions de marche les plus économiques.

B. — Foyers.

1° Etude des appareils de chargement continu du combustible dans les foyers. Perfectionnements à apporter à ces appareils.

2° Utilisation économique, comme combustible, des déchets de l'industrie et emploi des combustibles pauvres.

3° Etude des appareils automatiques de réglage de tirage.

C. — Moteurs à vapeur.

1° Etude sur les turbines à vapeur et leurs applications à l'industrie.

2° Indicateurs et enregistreurs permettant de contrôler par simple lecture la charge ou le fonctionnement des moteurs à vapeur.

D. — Transmissions.

1° Etude sur le rendement des transmissions.

2° Dynamomètre enregistreur simple et pratique, pour déterminer le travail résistant des machines.

3° Systèmes d'embrayage simple et reversible.
4° Etude sur les paliers.

E. — Moteurs à gaz et gazogènes.

1° Etude des moteurs à gaz de gazogène, de hauts-fourneaux et de fours à coke.
2° Etude des méthodes de fabrication des gaz pauvres.
3° Etude des modes de fabrication du gaz à l'eau et de ses emplois industriels.
4° Application des moteurs à alcool avec combustibles divers : comparaison avec les moteurs à gaz et au pétrole.
5° Etude sur les turbines à gaz.

F. — Compteurs.

Moyen pratique de contrôler l'exactitude des compteurs à gaz d'éclairage, à eau et à électricité; causes qui peuvent modifier l'exactitude des appareils actuellement employés.

N.-B. — Chacun des points ci-dessus indiqués peut être traité seul.

H. — Electricité.

1° Etude des applications de la commande électrique aux outils ou métiers de l'industrie régionale.
2° Recherche d'un accumulateur léger.
3° Nouvelles applications de l'électricité. Appareils nouveaux ou économiques.

III. — Arts chimiques et agronomiques.

A. — Produits chimiques.

1° Fabrication de l'ammoniaque et de l'acide azotique en partant de l'azote atmosphérique.
2° Emploi du four électrique à la fabrication des produits intéressant la région.

B. — Electrochimie.

1° Développement des procédés électrochimiques dans la région. Avenir et conséquences économiques de l'emploi des nouveaux procédés.
2° Nouveaux électrolyseurs; indiquer les rendements et prix de revient; comparaison avec les procédés et appareils connus.
3° Application nouvelle de l'électricité à la fabrication d'un produit de la grande industrie chimique.
4° Application des méthodes électrolytiques à la production des produits organiques.
5° Production de la soude et du chlore par voie électrolytique.
6° Fabrication industrielle de la céruse par voie électrolytique.
7° Etude économique de l'emploi des procédés électrolytiques.

et électrométallurgiques dans la région du Nord par comparaison des régions possédant des chutes d'eau puissantes.

F. — Blanchiment.

Etudier les divers procédés de blanchiment par l'électricité.



GAZ FRANCO-BELGE

Société en commandite par actions Robert Lesage et Cie.
Siège social : usine à gaz de Nivelles (Belgique).
Direction générale : 113, avenue de Villiers, à Paris.

Notice et statuts de cette société ont été publiés au *Bulletin* du 12 avril 1909 et du 3 juilet 1911.

Une assemblée générale extraordinaire de cette société a été tenue le 6 janvier dernier par-devant notaire, au siège social.

Il a été décidé de porter le capital social de 4 750 000 francs à 5 125 000 francs par la création de 750 actions nouvelles de 500 francs chacune, au porteur, entièrement libérées, jouissance du 1er juin 1913, en représentation des apports suivants :

1° Propriété de l'actif de la société anonyme du gaz d'Auray (Morbihan), cet actif comprenant l'usine à gaz d'Auray, les canalisations et branchements, ainsi que la concession d'éclairage au gaz de ladite ville jusqu'au 31 décembre 1953

Cet apport a été fait moyennant l'échange des actions de la société anonyme du gaz d'Auray contre celles de la société du gaz franco belge, à raison de 2 actions de la société du gaz d'Auray contre 3 actions de la société du gaz franco belge, à prélever sur les 750 actions indiquées ci-dessus;

2° Concession de l'éclairage au gaz et à l'électricité de la ville de Pontarlier (Doubs), comprenant le fermage et la jouissance pendant 40 années, à partir du 28 mai 1912, de l'usine à gaz de Pontarlier, dont la ville est propriétaire;

3° Du bail de l'usine à gaz de Pontivy (Morbihan).

Le gérant : Robert Lesage.

Bilan au 31 mars 1912.

Actif.

Usines, concessions et travaux supplémentaires.	8 287 530
Installations et branchements en location.......	1 344 448
Titres en portefeuille....	334 500
Espèces en caisse et en banque...............	518 723
Titres et espèces en dépôt pour cautionnements..	115 237
Charbons en magasin..........................	135 125
Cokes en magasin..............................	78 655
Goudrons et matières épurantes................	19 737
Gaz en magasin................................	4 229
Marchandises en magasin.......................	280 429
Mobilier et outillage.........................	152 8 1
Abonnés	150 499
Villes et établissements municipaux...........	137 374
Débiteurs divers......................... ..	150 388
Dividende. Acompte payé en décembre..........	63 750
	11 773 441

Passif.

Capital actions...............................	4 250 000
Capital obligations...........................	5 100 500
Obligations amorties.....	749 500
Réserve statutaire............	212 362
Réserve pour amortissement..................	170 000
Cautionnements et garanties des abonnés.	199 236
Créditeurs divers	198 766
Montant de la souscription aux actions nouvelles (1).	500 000
Profits et pertes...	393 076
	11 773 441

Certifié conforme :

Le gérant : Robert Lesage.

(1) A émettre jouissance juin 1912

***

L'ÉLECTRIQUE DE LOIR-ET-CHER

Société anonyme au capital de 3 500 000 francs.

Siège social : 105, rue Saint-Lazare, Paris.

Addition aux publications faites au *Bulletin* des 5 décem-re 1910 et 28 août 1911 et au *Bulletin* du 12 février 1912 :

Emission d'obligations : l'émission d'obligations publiée au *ournal officiel* du 28 août 1911 et au *Bulletin* des annonces égales obligatoires du 12 février 1912 va être continuée et ter-inée. En tont que de besoin, il est reproduit ci-après les ndications utiles prévues par la loi du 30 janvier 1907 et notam-ent le bilan de l'exercice 1911, approuvé par l'assemblée géné-ale ordinaire du 17 juin 1912 et qui n'avait pu encore être ublié.

La société l'Electrique de Loir et-Cher, législation française, u capital de 3 500 000 francs, divisé en 35 000 actions de 00 francs chacune, toutes souscrites en numéraire, est en voie e se libérer de son second quart.

Durée : cinquante ans.

Siège social à Paris, primitivement, 96, rue de la Victoire, et ctuellement, 105, rue Saint-Lazare.

Objet de l'entreprise : Distribution d'énergie électrique direc-ement ou par l'intermédiaire de filiales ; exploitation des tram-ays départementaux à traction électrique ou à vapeur par l'intermédiaire de filiales dont l'électrique de Loir-et-Cher a le contrôle en fait.

Fondation de la société : 19 janvier 1911.

Bilan de l'exercice 1911.

(Approuvé par l'assemblée générale ordinaire du 17 juin 1912)

Actif.

Etablissement	884 916 18
Compte d'exploitation	20 324 10
Frais généraux	94 516 67
Dépôts en banque	34 808 05
Portefeuille	528 900 »
Débiteurs	3 883 630 72
Obligations	156 419 50
Profits et pertes	3 483 65
Total de l'actif.	5 606 996 87

Passif.

Capital	3 500 000 »
Ch. Lefebvre et Cie	320 471 52
Créanciers divers	1 525 35
Consortium blesois	500 000 »
Obligations souscrites	1 285 000 »
Total du passif	5 606 996 87

L'émission totale d'obligations dont il s'agit comporte 7000 titres de 500 francs rapportant 25 francs par an chacun, amortissables en quarante années à partir du premier janvier 1920 par voie de tirage annuel avec faculté, pour la société, de remboursement anticipé à toute époque.

L'actif de la société sert de garantie aux obligataires, et comprend notamment :

Le portefeuille de la société;

Les travaux déjà exécutés;

L'usine génératrice;

Les lignes de transport et de distribution.

L'émission a été décidée par l'assemblée générale du 8 juin 1911. Aucune émission d'obligations n'a eu lieu antérieurement à cette dernière date.

Une assemblée générale ordinaire a lieu dans le premier semestre de chaque année. Les convocations sont faites au moins quinze jours à l'avance par voie d'annonces dans le journaux.

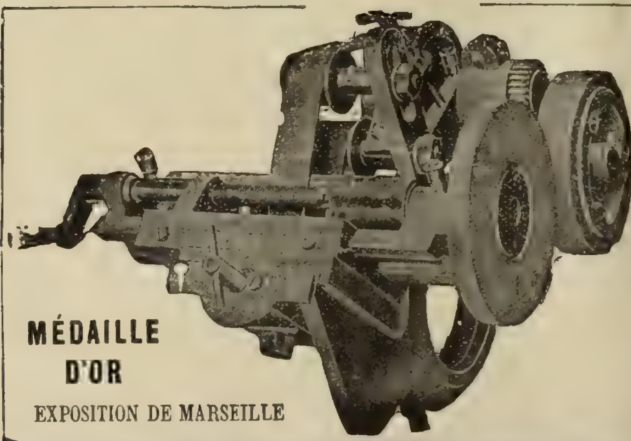
L'administrateur délégué : Ch. Lefebvre,
105, rue Saint-Lazare.

Brevets d'invention.

Brevets relatifs à l'électricité
DÉLIVRÉS EN FRANCE (1)

452 359. — 18 avril 1912. — Grissinger. — Répétiteur ou relai téléphonique.

(1) Communication de M. H. Elluin, ingénieur-électricien (E. P. E. S. E.), Office international de brevets d'invention Dupont et Elluin, 42, boulevard Bonne-Nouvelle, Paris.



452 366. — 23 octobre 1912. — Société Le Matériel téléphonique. — Perfectionnements dans les télégraphes imprimeurs.

452 368. — Société Le Matériel téléphonique. — Système de réseau téléphonique.

452 415. — 26 décembre 1912. — Société Vickers Limited. — Perfectionnements aux appareils électriques servant à transmettre et à recevoir des signaux.

452 467. — 28 décembre 1912. — Duroquier. — Sélecteur appareil d'accord et de réglage pour circuits de réception de télégraphie et de téléphonie sans fil.

452 530. — 30 décembre 1912. — Dannenberg. — Enveloppe préservatrice pour récepteurs ou transmetteurs téléphoniques.

452 540. — 7 septembre 1912. — Société Automatic Electric C°. — Système téléphonique automatique ou semi-automatique.

452 542. — Société Automatic Electric C°. — Système téléphonique à code d'appel.

16 960/431 765. — Le Matériel Téléphonique. — Système de signaux et de sélecteurs pour lignes partagées.

16 961/431 764. — Le Matériel téléphonique. — Système de signaux et de sélecteurs pour lignes partagées.

16 968/452 366. — Le Matériel téléphonique. — Perfectionnements dans les télégraphes imprimeurs.

452 350. — 24 décembre 1912. — Société A. G. Brown-Boveri C° Régulateur automatique des moteurs à répulsion.

452 360. — 18 juin 1912. — Déri — Dispositif de commutation pour dynamos.

452 362. — 27 septembre 1912. — Morrison. — Installation de force motrice pour automobiles et autres applications.

COURS DES MÉTAUX BRUTS

Les prix des métaux ci-après sont la reproduction du prix courant légal (cote officielle hebdomadaire) des marchandises en gros sur la place de Paris, rédigés par les courtiers assermentés au tribunal de la Seine :

A L'ACQUITTÉ	1913		COURS de la semaine correspondante	
	26 avril	19 avril	1912	1911
Les 100 kilogr.	francs.	francs.	francs.	francs.
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, marques ordinaires, liv. Havre	177 50	180 »	184 50	142 50
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, premières marques, liv. Havre	180 »	182 50	186 50	143 75
Cuivre en lingots et plaques de laminage, liv. Havre ou Rouen	190 »	191 »	195 »	148 75
Cuivre en lingots propre au laiton, liv. Havre ou Rouen	190 »	191 »	195 »	148 75
Cuivre en cathodes, liv. Havre ou Rouen	190 »	191 »	195 »	148 75
Cuivre minerai de Corocoro, liv. Havre	177 50	179 »	184 50	141 »
Etain Banca, liv. Havre ou Paris	615 »	623 »	560 »	515 »
Etain Billiton, liv. Havre	604 75	M	M	509 »
Etain détroits, liv. Havre	608 »	610 »	M	510 »
Etain anglais de Cornouailles, liv. Paris	600 »	607 50	530 »	495 »
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Havre ou Rouen	53 75	53 50	47 50	38 50
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Paris	54 25	54 »	48 »	39 »
Zinc de Silésie, liv. Havre	72 50	72 50	74 »	68 »
Zinc autres bonnes marques, liv. Havre	69 25	70 »	71 »	66 25
Zinc autres bonnes marques, liv. Paris	69 25	70 »	71 »	65 75

452 376. — 4 décembre 1912. — Firme Robert Bosch. — Dispositif pour la régulation automatique des machines électriques.

452 445. — 27 décembre 1912. — Dusseris. — Dispositif de commande de la rotation de pièces à déplacements successifs automatiques.

452 495. — 28 décembre 1912. — Mascord. — Perfectionnements dans la distribution de la puissance électro-motrice.

452 523. — 30 décembre 1912. — Siemens Schuckert Werke A. G. — Induit à cage d'écureuil pour moteurs à induction à courants alternatifs.

452 525. — 30 décembre 1912. — Japy frères et Cie. — Appareil de démarrage pour moteur monophasé avec rhéostat.

452 320. — 4 mars 1912. — Cathiard. — Dispositif électrique à action différée.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

PYRÉNÉES ET GOLFE DE GASCOGNE

Billets d'aller et retour individuels pour les stations thermales, balnéaires et hivernales, **délivrés toute l'année de**

toutes les gares du réseau, valables 33 jours avec faculté de prolongation et comportant une réduction de 25 °/° en 1re classe et de 20 °/° en 2e et 3e classes.

Billets d'aller et retour de famille pour les stations thermales, balnéaires et hivernales, **délivrés toute l'année** de toutes les stations du réseau sous condition d'un minimum de parcours de 300 kilomètres aller et retour, réduction de 20 à 50 °/° suivant le nombre de personnes, validité 33 jours avec faculté de prolongation.

Billets d'excursion délivrés toute l'année au départ de Paris avec **5 itinéraires** différents, *viâ* Bordeaux ou Toulouse, permettant de visiter Bordeaux, Arcachon, Bayonne, Hendaye, (Biarritz), Pau, Lourdes, Bagnères-de-Bigorre, Luchon, etc., validité 30 jours avec faculté de prolongation. Prix, 1er, 3e, 4e et 5e itinéraires : 1re classe, **164** fr. **50**; 2e classe, **123** fr. — Prix, 2e itinéraire : 1re classe, **163** fr. **50**; 2e classe, **122** fr. **50**.

Cartes d'excursions individuelles et de famille dans le Centre de la France et des Pyrénées, **divisés en 7 zones**, délivrées au départ de Paris et des principales gares du réseau du 15 juin au 15 septembre pour les zones A B C D et E, et du 1er décembre au 1er mars pour les zones F et G et donnant aux voyageurs le droit de circuler à leur gré dans la zone de libre circulation choisie par eux, validité un mois avec faculté de prolongation.

Pour les cartes de famille, la réduction varie suivant le nombre des personnes de 10 à 50 0/0.

Nota. — Pour plus amples renseignements, consulter le Livret Guide officiel de la Compagnie d'Orléans adressé franco contre l'envoi de 0 fr. 50 à l'Administration Centrale du chemin de fer d'Orléans, 1, place Valhubert, à Paris, Bureau du Trafic-Voyageurs (Publicité)

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

Fête de la Pentecôte.

A l'occasion de la Fête de la Pentecôte, les coupons de retour des billets d'aller et retour délivrés à partir du **8 mai** 1913 seront valables jusqu'aux derniers trains de la journée du **18 mai**, étant entendu que les billets qui tauron normalement une validité plus longue conserveront cette validité.

La même mesure s'étend aux billets d'aller et retour collectifs pélivrés aux familles d'au moins 4 personnes.

CHEMIN DE FER DU NORD

Saison Balnéaire et Thermale 1913.

Berck.
Boulogne (Le Portel).
Calais.
Cayeux.
Conchil-le-Temple (Fort-Mahon).
Dannes-Camiers (plages Sainte-Cécile et Saint-Gabriel).
Dunkerque (plages de Malo-les-Bains et Rosendaël).
Etaples (Paris-Plage).
Eu (plages du Bourg-d'Ault, d'Onival et du Bois-de-Cise).
Fort-Mahon-Plage.
Ghyvelde (Bray-Dunes).
Gravelines (plage du Petit-Fort-Philippe).
Le Crotoy.
Leffrinckouke (Malo-Terminus).
Le Tréport-Mers (Mesnil-Val).
Loon-Plage.
Marquise-Rinxent (plage de Wissant).
Noyelles.

Pont-de-Briques (plage d'Hardelot).
Queend-Fort-Mahon (plages de Fort-Mahon et de St-Quentin).
Queend-Plage.
Rang-du-Fliers-Verton (plage de Merlimont).
Rosendaël (plage de Malo-les-Bains).
Saint-Valéry-sur-Somme.
Wimille-Wimereux (plages de Wimereux, Ambleteuse et Audresselles).
Zuydcoote (Nord-Plage).
Enghien-les-Bains.
Pierrefonds.
Saint-Amand.
Saint-Amand-Thermal.
Serqueux (desservant Forges-les-Eaux).

Du jeudi précédant les Rameaux au **31 octobre**, toutes les gares délivrent, à destination des stations balnéaires et thermales ci-dessus, les billets ci-après :

Billets d'aller et retour collectifs pour familles d'au moins

quatre personnes, valables 33 jours (réduction de 50 0/0 à partir de la quatrième personne).

Cartes d'abonnement de 33 jours (sans arrêt en cours de route) (réduction de 20 0/0 sur le prix des abonnements ordinaires d'un mois).

Billets individuels hebdomadaires, valables du vendredi au mardi et de l'avant-veille au surlendemain des fêtes légales (réduction de 20 à 44 0/0).

Pour les bains de mer seulement :

Billets individuels ou collectifs d'excursion du dimanche, à des prix excessivement réduits (2e et 3e classes seulement).

A titre de renseignement :

S'assurer des conditions dans les gares et bureaux de ville de la Compagnie.

Gazette de L'Électricien

Informations.

Souvenirs de l'Année terrible.
Une mission du physicien d'Almeida.

Les savants ont tant à faire dans le présent, que le temps leur manque souvent pour tourner les yeux en arrière et rendre hommage à leurs morts. Cependant ils n'oublient pas : le dernier numéro du *Journal de Physique* publie le récit d'une mission confiée, pendant le siège de Paris, à Charles d'Almeida; j'y trouve l'occasion d'évoquer, pour les lecteurs du *Temps*, cette belle figure de savant, et aussi des souvenirs douloureux que nous ne devons pas abolir si nous voulons que la leçon du passé nous serve.

Que de changements, depuis quarante-trois ans! En moins d'un demi-siècle, les conditions de la paix et de la guerre se sont modifiées profondément. Imaginez, par impossible, un nouveau siège de Paris; la capitale ne serait plus, comme en 1870, étroitement bloquée dans son enceinte, et les obus ennemis ne siffleraient plus au-dessus de ses monuments; la nouvelle ligne de forts tiendrait l'assaillant à distance, et à supposer qu'on pût accumuler le million d'hommes qu'il faudrait pour assurer le blocus, jamais plus on ne pourrait réaliser cette séquestration absolue que les Parisiens ont connue pendant quatre longs mois. On pourrait couper toutes les lignes télégraphiques souterraines qui relient la capitale à la province : on n'empêcherait pas les

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

dirigeables et les aéroplanes de faire leur chemin dans les airs, on n'empêcherait pas les ondes de la télégraphie sans fil de transporter la pensée, qui ne se laisse plus emprisonner depuis qu'elle a cessé de ramper sur le sol.

Et maintenant retournons au passé, un triste passé... Vers la fin de septembre, quand les troupes allemandes eurent achevé l'investissement de la capitale, tous les fils télégraphiques furent coupés; un câble immergé dans la Seine entre Rouen et Paris fonctionne encore quelques jours, mais une indiscrétion en révèle l'existence à l'assiégeant qui eut tôt fait de le sectionner. Alors Paris tomba dans la nuit; la tête de la France était séparée du tronc.

Le gouvernement de la Défense nationale eut pour premier souci de rétablir les communications abolies, afin de coordonner ses efforts avec ceux de la province. Il confie cette mission à un *Comité scientifique de défense*. Berthelot, qui le présidait, a raconté jadis (1) l'histoire lamentable des tentatives et des efforts faits par ces pauvres savants, tirés brusquement de leurs livres

(1) *Science et philosophie :* un chapitre du siège de Paris.

et de leurs laboratoires et mis en présence de problèmes qu'ils n'étaient pas préparés à résoudre Les procédés qui auraient pu réussir n'avaient jamais été étudiés méthodiquement, et les journaux préconisaient les idées les plus saugrenues : les uns proposaient de lancer vers le zénith les rayons d'un puissant foyer électrique et d'utiliser les illuminations courtes et brèves du ciel pour faire apparaître des signaux visibles dans un rayon de 80 kilomètres; d'autres suggéraient d'utiliser les chocs trans mis par le sol, ou encore le bruit du canon; on avait pensé à lancer sur la Seine des bâtons flottants dont les longueurs réglées à l'avance auraient représenté un système de signaux, ou encore à immerger dans le fleuve des boules creuses lestées convenablement, de façon à rouler contre le fond ou à nager entre deux eaux. Mais le record de l'imagination appartient,

sans conteste, aux « escargots sympathiques » de Jules Alix, le doux toqué, qui devint, quelques mois plus tard, membre de la Commune. Voici comment le poète Auguste Dorchain décrit cette admirable invention : « Vous désirez, je suppose, établir la communication entre Paris et Bordeaux; vous vous procurez deux pianos de vingt-cinq notes chacun, chaque touche correspondant à une lettre de l'alphabet. Préalablement, vous vous serez procuré cinquante escargots que vous aurez accolés deux à deux, par l'orifice de la coquille, afin qu'ils se puissent bien imprégner de leurs fluides mutuels. Lorsque vous sentirez qu'une sympathie profonde s'est établie entre les deux conjoints, vous les disjoindrez et vous placerez chacun d'eux sur la touche correspondante des deux claviers. Voulez-vous maintenant transmettre la lettre B? Vous frapperez, à Paris, la touche B. L'escargot B, qui comme tous ses collègues est sensible à la musique, sortira aussitôt ses cornes pour exprimer sa satisfaction; et maintenant ai-je besoin d'ajouter qu'à la même seconde, par sympathie, l'escargot B de Bordeaux sortira ses cornes de même (2)? »

Heureusement il existait des moyens plus efficaces : les ballons d'abord. Sur soixante-quatre aérostats qui partirent de la ville assiégée, deux se perdirent en mer, mais le plus grand nombre purent franchir les lignes d'investissement et apporter en province des nouvelles de la capitale. Malheureusement, le procédé était « irréversible », comme disent les physiciens; un ballon, poussé par le caprice du vent, n'avait aucune chance d'atterrir dans l'enceinte de Paris; c'est alors qu'on eut recours aux pigeons voyageurs. Le photographe Dagron, sorti de Paris en ballon, s'installa à Tours, puis à Bordeaux, reproduisit les dépêches, à l'aide de la microphotographie, sur de minces pellicules de collodion longues de 5 centimètres et larges de 3; une vingtaine de ces pellicules enfermées dans un tuyau de plume, et dont le poids total ne dépassait pas 1 gramme, formaient la charge d'un pigeon et représentaient la matière de cinquante numéros du *Temps*. L'oiseau, fidèle au colombier, apportait à Paris les nouvelles de l'extérieur... quand il ne s'égarait pas en route ou quand il échappait aux balles et aux éperviers.

Rares, irrégulières, souvent fausses, les nouvelles tombaient sur les cerveaux surchauffés comme des gouttes d'eau sur une tôle rougie; il fallait trouver autre chose. L'attention du Comité scientifique se porta sur deux procédés.

Le premier, proposé par M. Maurat, professeur au lycée Saint-Louis, n'était, dans son principe, que la télégraphie optique, qui a rendu depuis tant de services, surtout à nos armées d'Afrique. Aux deux stations qu'on veut mettre en communi-

(2) J'emprunte cette citation aux délicieux *Mémoires d'un astronome*, de Camille Flammarion.

ation, on installe de bonnes lunettes, visant en sens inverses t exactement pointées l'une vers l'autre; cela fait, il suffit de lacer une source lumineuse intense au foyer de l'une d'elles, ui joue le rôle de « collimateur », pour obtenir un pinceau de umière qui pénètre dans la seconde lunette, où un observateur e reçoit; en arrêtant et en laissant passer la lumière, au poste 'émission, à l'aide d'un écran, on obtient une série de signaux, ongs et brefs, qu'on peut combiner de façon à reproduire outes les lettres de l'alphabet télégraphique Morse.

Le procédé est simple; les lunettes peuvent être installées à intérieur de chambres closes ne communiquant avec l'extérieur ue par un trou percé dans un volet; rien ne le révèle extéeurement, et il peut même être établi au milieu des lignes nnemies. Malheureusement, la portée en est très variable avec état de l'atmosphère; par temps clair, on peut communiquer à s centaines de kilomètres et on n'est arrêté que par la courure de la terre, tandis que par certains brouillards « à couper u couteau », il est impossible de rien voir à 50 mètres. Bien entendu, on ne s'était pas donné la peine, avant 1870, d'étudier, au point de vue technique, ce système de communication; de telle sorte qu'on ne possédait rien qui ressemblât au matériel, pourtant si simple et si commode, dont nos officiers font usage aujourd'hui, M. Maurat réquisitionna les lunettes des cabinets de physique et, tant bien que mal, mit la méthode au point.

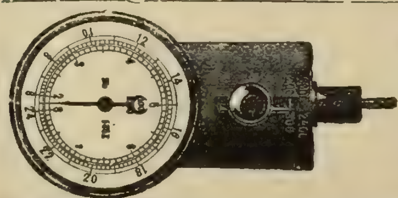
Pour l'appliquer, il fallait envoyer une mission en province; sur les instances de Garnier-Pagès, elle fut confiée à Lissajoux, physicien connu par ses études sur les vibrations des diapasons et des plaques. Lissajoux partit en ballon, avec ses appareils; il devait s'installer en un point désigné, probablement à Saint-Germain, et établir la communication avec le Mont-Valérien, où le poste récepteur avait été établi. L'opération ne paraissait pas bien compliquée; elle comportait, il est vrai, pour l'opérateur le risque d'être passé par les armes s'il était découvert, puisqu'il était obligé de s'établir dans une région occupée par l'ennemi, mais des milliers de patriotes, à cette époque douloureuse, ont risqué leur peau pour un objet moins important. Toujours est-il

que Lissajoux, au lieu d'opérer à l'endroit désigné, s'en alla à Marseille fonder une école de télégraphie optique, qui, d'ailleurs, n'était pas encore organisée lors de la capitulation de Paris. Berthelot, en narrant cette triste histoire, ajoute qu'aucun rapport officiel ne permet d'apprécier les causes d'insuccès de cette mission.

Le second procédé de communication avait été proposé par Bourbouze, alors préparateur à la Sorbonne, et qui, depuis, s'est acquis une juste réputation comme constructeur d'instruments scientifiques; ce procédé consistait à utiliser la Seine comme conducteur électrique. Si l'eau pure est isolante, en revanche, l'eau impure des fleuves est passablement conductrice; elle l'est plus, en tout cas, que le sol, surtout lorsque celui-ci est sec; c'est pour cette raison qu'on immerge les tiges des paratonnerres dans les puits, les nappes aquifères ou les cours d'eau. Dès lors, si on envoie un courant électrique, à l'aide de larges plaques métalliques reliées à une batterie de piles, dans le lit d'une rivière, le courant se transmettra de préférence par le liquide; il s'en perdra beaucoup en route, mais telle est la sensibilité des récepteurs électriques qu'on nomme galvanomètres, que les dernières traces de ce courant pourront être décelées par des signaux à une grande distance du point d'émission.

On commença par procéder à des essais, pour lesquels les professeurs en Sorbonne Jamin et Desains se mirent sans hésiter sous les ordres de leur préparateur; les piles électriques furent installées à Saint-Denis, dans l'usine Claparède, tandis que l galvanomètre relié à la Seine était établi dans une salle souterraine située à l'extrémité du pont au Change; en tenant compt des méandres du fleuve, l'intervalle entre les deux station approchait de 20 kilomètres. Dans ces conditions, les signau furent reçus très nettement, et ce premier succès donnait l'espoir d'établir entre Paris et Poissy, ou même Rouen, des communications que l'ennemi ne pourrait plus interrompre.

En conséquence, le gouvernement de la Défense national décida l'envoi d'une mission en province. Il fallait trouver u homme; le choix se porta sur Charles d'Almeida, professeur d physique au lycée Henri IV. Il ne pouvait tomber sur un plu digne. Le chef de cette difficile entreprise « avait gardé, di Berthelot, quelque chose de l'ardeur aventureuse du duc d'Almeida, son père. Privé de tout appui, il s'était fait sa place force de travail. Il avait beaucoup souffert dans sa jeunesse C'était une nature distinguée, inquiète, mélancolique, bienveillante, cependant, et dévouée à ses amis, quoique ne se livran à eux que par parties; chacun ne connaissait qu'un côté de s vie. Ce qui le caractérisait surtout, c'était sa préoccupation d'êtr utile aux hommes et son désir de faire quelque chose de grand désir qui le tourmenta jusqu'au jour où la disproportion entr sa volonté et la force des choses et la révolte contre les amertumes de sa destinée le conduisirent à une fin tragique. Cependnat il avait accompli plus d'une création féconde. C'est ains



qu'après la guerre il fonda le *Journal de physique* et organisa la Société de physique. Non seulement d'Almeida était dévoué, mais il savait se tirer d'affaire dans les conjonctures les plus difficiles. Un jour, fatigué de la routine journalière, il était parti seul et sans mission pour voir de près la guerre de Sécession en Amérique. Il y avait passé une année, assistant au siège de Vicksburg, puis emprisonné comme espion à Washington. On ne pouvait comprendre comment la curiosité avait suffi pour pousser un tel homme à travers tant de dangers ».

L. Houllevigue.

(*Le Temps.*)

(*A suivre.*)

Toutes les demandes de changements d'adresse doivent être accompagnées d'une bande et de 80 centimes en timbres-poste.

Ci-après, à titre d'exemple, l'indication d'un voyage circulaire au départ de Paris :

Itinéraire (81-A 2). Paris, Dijon, Lyon, Tarascon (ou Clermont-Ferrand), Cette, Nîmes, Tarascon (ou Cette, le Cailar, Saint-Gilles), Marseille, Vintimille, San Remo, Gênes, Novi, Alexandrie, Mortara (ou Voghera, Pavie), Milan, Turin, Modane, Culoz, Bourg (ou Lyon), Mâcon, Dijon, Paris.

(Ce voyage peut être effectué dans le sens inverse).

Prix : 1re classe, 194 fr. 85. — 2e classe, 142 fr. 20.

Validité : 60 jours. — Arrêts facultatifs sur tout le parcours.

LE GUIDE ILLUSTRÉ DE L'ORLÉANS

La Compagnie des Chemins de fer de Paris à Orléans a l'honneur de porter à la connaissance du public que le *Livret-Guide illustré* de son réseau est mis en vente, au prix de 0 fr. 30, dans les bibliothèques de ses gares, dans ses bureaux de ville et dans les principales agences de voyages de Paris.

Il est également adressé franco à domicile contre l'envoi préalable de 0 fr. 50 à l'Administration centrale, 1, place Valhubert, à Paris, bureau du Trafic-Voyageurs (Publicité).

Ce *Guide*, de plus de 320 pages, illustré de nombreuses gravures, contient, en outre d'un certain nombre de plans et de cartes, les renseignements les plus utiles pour le voyageur (description des sites et des lieux d'excursion en Touraine, en Bretagne, en Auvergne, dans les Pyrénées et le Centre de la France, horaires des trains, principales combinaisons de tarifs, etc.).

COURS DES MÉTAUX BRUTS

Les prix des métaux ci-après sont la reproduction du prix courant légal (cote officielle hebdomadaire) des marchan ses en gros sur la place de Paris, rédigés par les courtiers assermentés au tribunal de la Seine :

A L'ACQUITTÉ	1913		COURS de la semaine correspondante	
	26 avril	19 avril	1912	1911
Les 100 kilogr.	francs.	francs.	francs.	francs.
uivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, marques ordinaires, liv. Havre	179 »	177 50	182 »	142 25
uivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, premières marques, liv. Havre	181 50	180 »	184 »	143 50
uivre en lingots et plaques de laminage, liv. Havre ou Rouen	190 »	190 »	192 50	148 50
uivre en lingots propre au laiton, liv. Havre ou Rouen	190 »	190 »	192 50	148 50
uivre en cathodes, liv. Havre ou Rouen	190 »	190 »	192 50	148 50
uivre minerai de Corocoro, liv. Havre	178 50	177 50	182 »	140 75
tain Banca, liv. Havre ou Paris	615 »	615 »	560 »	514 »
tain Billiton, liv. Havre	613 50	604 75	M	508 »
tain détroits, liv. Havre	610 »	603 »	556 »	509 »
tain anglais de Cornouailles, liv. Paris	602 »	600 »	547 50	490 »
lomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Havre ou Rouen	53 75	53 75	47 75	38 50
lomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Paris	54 25	54 25	48 25	39 »
inc de Silésie, liv. Havre	72 50	72 50	74 »	68 »
nc autres bonnes marques, liv. Havre	69 75	69 25	71 »	66 25
nc autres bonnes marques, liv. Paris	69 75	69 25	71 »	65 75

Gazette de L'Électricien

Informations

Souvenirs de l'Année terrible.
Une mission du physicien d'Almeida

(*Suite*).

D'Almeida a pour lui la science et le caractère, mais il a aussi à lutter contre un hiver exceptionnel et à se glisser, avec un encombrant matériel, entre les rangs d'un ennemi qui occupe alors le tiers de la France. Pourtant il part en ballon, plein d'espoir, le 17 décembre, et tombe en Champagne, dans un pays infesté d'ennemis; il faut l'entendre raconter à travers quelles péripéties, et aussi grâce à quels dévouements, il parvient jusqu'à Lyon, où il doit aller prendre les ordres de Gambetta. Mais toutes les difficultés ne viennent pas des Prussiens; à Lyon, un des intimes du nouveau ministre de l'intérieur l'accueille avec un sourire ironique : « Soyez persuadé, lui dit-il, que les Parisiens n'ont rien inventé qui n'ait déjà été découvert et essayé en province. Vous ne pouvez rien nous apporter de nouveau. » Gambetta, un peu sceptique, mais cordial et bienveillant, lui donne une recommandation pour Steenackers, directeur général des postes et télégraphes; mais Steenackers est installé à Bordeaux : en route pour Bordeaux ! M. le directeur, sur le vu de la lettre de Gambetta, fait bon accueil au voyageur; et même il ne tarde pas trop à lui livrer le tréfonds de sa pensée : « Je comprends, dit-il à d'Almeida. Vous venez ici pour nous prouver que nous sommes des imbéciles. Mais vous allez voir que nous avons fait tout ce qu'il était possible de faire pour donner à Paris de

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. MONTPELLIER, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

nos nouvelles. » Et il entame une copieuse démonstration de la bonne organisation des services dont il a la charge. Toutefois, pour se garder à carreau vis-à-vis du gouvernement de Paris (car sait-on de quoi demain sera fait?), M. le directeur insiste, et insiste avec opiniâtreté, pour que son visiteur transmette à Paris le témoignage de sa satisfaction; c'est même la seule nouvelle qu'il tienne à faire parvenir à la ville assiégée. « J'arguai, dit d'Almeida, de la petitesse de ma situation comparée à la grandeur de la sienne. En fait, je me récusai, en employant les formes les plus conciliantes que me suggérèrent les nécessités de ma situation. Les deux jours suivants, je fus condamné à subir deux nouveaux assauts; je résistai chaque fois... Hélas! je n'eus que des preuves trop évidentes de la convenance de ma résistance. »

Au fond, le gouvernement de province ne souhaitait pas avoir avec le gouvernement de Paris des relations trop directes et trop continues, qui eussent pu gêner son administration et entraver son initiative. D'Almeida était un gêneur, et on le lui fit bie voir. Les concours qu'il sollicitait se dérobèrent. (L'autorisatic d'agir fut même, à diverses reprises, nettement refusée à l'un (ses collaborateurs, Lévy, qui se proposait de photographi quelques journaux de province pour les faire passer à Paris ; (l'autorise seulement, le 24 janvier, à reproduire le *Monite* des 21, 22, 23 et 24 décembre!)

Dans ces conditions, d'Almeida n'avait plus qu'une chose faire : partir pour le nord et tâcher d'accomplir seul la part principale de sa mission. On était au 30 décembre; depuis cic jours, les Parisiens devaient essayer de faire passer des dépêch au fil de la Seine, et il n'était pas là pour les recevoir. On laissa partir sans lui fournir aucune indication ni aucune aid pour tout viatique, Steenackers l'avertit qu'il ne serait pas tro jours sans être découvert et fusillé. Mais d'Almeida ne tarda p à s'apercevoir que ces pronostics étaient d'un pessimisme ex géré; en passant par le Havre, Honfleur, Evreux, il atteign

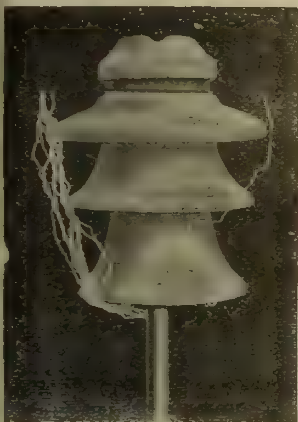
Porcelaines Hermsdorf



Isolateurs " DELTA "

ISOLATEURS de toute sorte pour BASSE & HAUTE TENSION

jusqu'à 200.000 Volts



DEMANDER PRIX ET TOUS RENSEIGNEMENTS

SEUL CONCESSIONNAIRE POUR LA FRANCE
& LES COLONIES

RICHARD HELLER

CONSTRUCTEUR-ÉLECTRICIEN

PARIS, 18, 20 et 22, Cité Trévise, PARIS

ATELIERS : 3, RUE SAULNIER



NOUVELLE LAMPE 16 bougies, 170 à 260 volts

— 10 — 90 à 139 —

LAMPES OSRAM DE HAUTE INTENSITÉ 0,8 watt PAR BOUGIE

Poissy sans encombre, et pourtant il traversa plusieurs fois les lignes allemandes, traînant avec lui quinze énormes caisses chargées de douze cents éléments de pile et de son matériel télégraphique; s'il avait été pris, il y en avait assez pour l'amener au pied du mur, mais la curiosité n'était pas, au moins en ce temps-là, un défaut germanique; d'Almeida en rapporte deux exemples typiques : « La charrette qui portait mes caisses d'instruments arrive à Evreux; le charretier a besoin d'aide; la maîtresse de la maison appelle quatre soldats prussiens logés chez elle, leur dit de prêter leurs bras au déchargement de la voiture; ils s'empressent, rangent les caisses sous un hangar sans qu'il vînt à la pensée d'aucun d'eux de savoir ce qu'elles contenaient. A Tôtes, un examen attentif des voyageurs était ordonné; un sous-officier prussien exigea un passeport de tous ceux qui voulaient continuer leur route. Il fit son devoir avec conscience, examina longuement les voyageurs de l'impériale; mais on ne lui avait pas dit de soulever la bâche; il n'en eut pas l'idée, et, sous la bâche, nous étions six! »

A Poissy, d'Almeida dépose son matériel dans une usine abandonnée, voisine de la Seine. Les Allemands sont là; il s'agit de s'installer sans éveiller leur méfiance; de nuit, on place les conducteurs en cuivre immergés dans la Seine, on les relie par des câbles aux piles et au galvanomètre; enfin, le 22 janvier, après mille misères, tout est prêt. D'Almeida appelle Paris, appelle sans relâche pendant deux jours... Hélas! l'agonie de grande ville avait commencé, et Paris ne répondit pas.

Ainsi d'Almeida était arrivé trop tard; son courage et sa pe sévérance s'étaient dépensés en pure perte. Pourtant cette tri histoire comporte une conclusion : c'est que rien ne s'improvi en temps de guerre, pas plus les applications de la science q la défense nationale. Nous n'aurons plus, quoi qu'il advienr à envoyer des dépêches par la Seine, ni sans doute à utilis les services des ballons sphériques et des pigeons voyageur mais tout ce qui n'aura pas été minutieusement préparé da la paix pèsera lourdement contre nous, au jour du grand règl ment de comptes. Et c'est pour cela que je suis reconnaissa à mon éminent ami Paul Janet d'avoir, en évoquant le souver de d'Almeida, payé une dette au mort et donné une leçon a vivants.

L. HOULLEVIGUE.

(*Le Temps*)

Toutes les demandes de changements d'adress doivent être accompagnées d'une bande et de 80 ce times en timbres-poste.

[N]OUVELLE ENCOCHEUSE AUTOMATIQUE "BLISS"

(Brevetée S. G. D. G.)

TRAVAILLANT A RAISON DE

400 à 550 COUPS PAR MINUTE

en maintenant UNE GRANDE PRÉCISION DE DIVISION



Fig. 1.
[V]ue de la machine disposée pour encocher d'après [l]e centre des tôles.

AVANTAGES :

1. — **RENDEMENT SUPÉRIEUR** à toute autre machine sur le marché.
2. — **NOUVEL EMBRAYAGE** (breveté s. g d g.) à friction différentielle supprimant *tous les chocs*, même à la vitesse maximum de 550 coups.
3. — **REVERSIBILITÉ DE LA TABLE DE DIVISION** permettant un réglage précis et commode sans se pencher au-dessous des organes, comme on le fait avec d'autres machines; et assurant la division des couronnes « stator » en les guidant par leur périphérie, sans les démontages habituels (fig. 2).
4. — **DÉVÉTISSAGE POSITIF**.
5. — **FIXAGE PLUS RAPIDE ET SOLIDE** des disques à encocher.
6. — **PUISSANCE SUFFISANTE (16 tonnes)** pour encocher les tôles épaisses qui maintiennent en bout, l'assemblage des disques minces
7. — **CONSTRUCTION PLUS SOIGNÉE**.

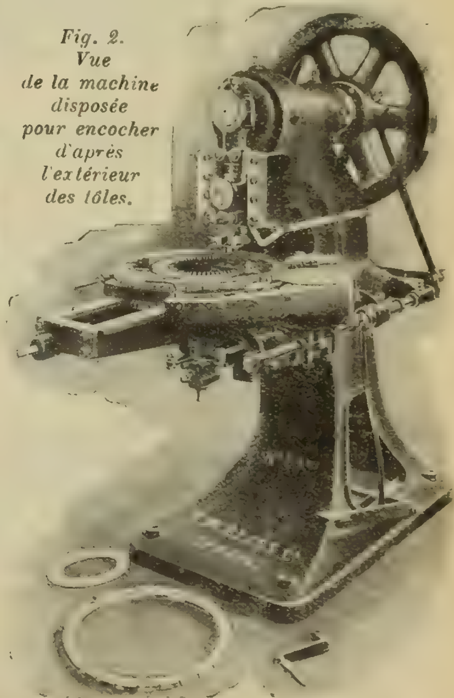
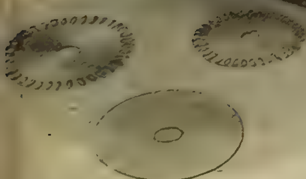


Fig. 2. Vue de la machine disposée pour encocher d'après l'extérieur des tôles.



E. W. BLISS C° (PARIS)

[1]00, boulevard Victor-Hugo, SAINT-OUEN (Seine)

Brevets d'invention.

Brevets relatifs à l'électricité
DÉLIVRÉS EN FRANCE (1)

452 327. — 30 novembre 1912. — Leduc. — Interrupteur commutateur à inverseur de courant à combinaison.

452 349. — 24 décembre 1912. — Société anonyme Westinghouse. — Perfectionnements apportés aux redresseurs de courant.

452 438. — 27 décembre 1912. — Kaisser. — Interrupteur commutateur.

452 460. — 27 décembre 1912. — Société anonyme Westinghouse. — Dispositif de sécurité pour redresseurs de courant.

452 524. — 30 décembre 1912. — Société Japy frères et Cie. — Disjoncteur avec rhéostat de démarrage pour courant diphasé.

452 562. — 10 décembre 1912. — Hulbert. — Perfectionnements apportés aux régulateurs d'appareils électriques, spécialement pour vulcanisateurs.

16 971/451 983. — 17 décembre 1912. — Krasnikoff et Meissner. — Appareil électrique pour transmettre l'écriture, etc.

452 447. — 27 décembre 1912. — Siemens et Halske A. G. — Procédé pour produire un dégagement progressif de gaz ou de vapeurs en petites quantités dans des ampoules complètement fermées et sous l'action d'une source de chaleur ou de lumière.

452 472. — 28 décembre 1912. — Compagnie française pour l'exploitation des procédés Thomson-Houston. — Perfectionnements aux lampes à incandescence.

452 473. — 28 décembre 1912. — Compagnie française pour l'exploitation des procédés Thomson Houston. — Perfectionnements aux lampes à incandescence.

(1) Communication de M. H. Elluin, ingénieur-électricien (E. P. E. S. E.), Office international de brevets d'invention Dupont et Elluin, 42, boulevard Bonne-Nouvelle, Paris.

452 628. — 22 novembre 1912. — Resek. — Block-système destiné aux voies électriques et plus spécialement aux électriques.

452 652. — 17 août 1912. — Jense. — Dispositif pour appareils à signaux et appareils de commande.

452 654 — 19 octobre 1912. — Société Brandon frères. — Poste de téléphonie et de télégraphie de campagne.

452 685. — 12 mars 1912. — Compagnie du Chemin de fer Métropolitain de Paris. — Poste téléphonique avec annonciateurs multiples et sonnerie unique.

452 733. — 16 mars 1912. — Soldatencow. — Clavier à commande électro-magnétique pour appareils perforateurs destinés à la perforation des bandes de papier utilisées, par exemple, en télégraphie.

452 744. — 5 novembre 1912. — Société Automatic Electric Co. — Système téléphonique.

452 751. — 5 novembre 1912. — Société Automatic Electric Co. — Système téléphonique.

452 695. — 14 mars 1912. — Court. — Dispositif d'avance automatique pour magnétos.

452 761. — 31 décembre 1912. — Compagnie française pour l'exploitation des procédés Thomson Houston. — Collecteur pour dynamos et moteurs électriques à grande vitesse angulaire.

452 762. — 31 décembre 1912. — Compagnie française pour l'exploitation des procédés Thomson-Houston. — Perfectionnements aux dynamos d'éclairage des voitures automobiles.

452 763. — 31 décembre 1912. — Compagnie française pour l'exploitation des procédés Thomson-Houston. — Disposition des éléments de réglage d'une dynamo d'éclairage d'automobile.

452 764. — 31 décembre 1912. — Compagnie française pour l'exploitation des procédés Thomson Houston. — Perfectionnements aux inducteurs de dynamos électriques.

16 999/427 631. — 5 décembre 1912. — Fuss. — Rhéostat régulateur automatique pour machines électriques.

452 781. — 31 décembre 1912. — Haefely. — Borne de sortie ou de traversée pour haute tension avec isolateur en papier durci.

452 801 — 31 décembre 1912. — Société anonyme Westinghouse. — Perfectionnements aux coupe-circuit électriques.
452 766 — 31 décembre 1912. — Otway. — Porte-réflecteur pour lampes électriques.
452 816. — 3 janvier 1913. — Les Frères Bréguet et Cie. — Téléphone automatique à prépaiement.
452 023. — 10 janvier 1913. — Block. — Pavillon désinfectant pour téléphones et appareils analogues.
452 024. — 10 janvier 1913. — Dispositif de désinfection pour téléphones et appareils semblables
452 815. — 18 mars 1912. — Société alsacienne de constructions mécaniques. — Génératrice à courant continu à vitesse variable combinée avec des batteries d'accumulateurs.
452 820. — 2 janvier 1913. — Leitner. — Perfectionnements dans les dynamos à vitesse variable.
452 882. — 19 mars 1912. — Ateliers de constructions électriques de Charleroi. — Procédé de démarrage des groupes en cascade.
452 941. — 4 janvier 1913. — Estève. — Mécanisme de commande pour lampes électro-magnétiques.
452 996. — 9 janvier 1913. — Société anonyme Westinghouse. — Système d'allumage et d'éclairage pour automobiles.
452 839. — 5 janvier 1913. — Leeson. — Perfectionnements apportés aux bobines électriques.
452 849. — 3 janvier 1913. — Leitner. — Perfectionnements dans les conjoncteurs-disjoncteurs électriques employés pour charger les accus.
452 872. — 4 janvier 1913. — Maison Bréguet. — Interrupteur de fin de course réglable pour manœuvres très fréquentes et permettant le freinage électrique des moteurs à marche éventuelle dans les deux sens.
452 873. — 4 janvier 1913. — Maison Bréguet. — Dispositif de démarrage à plots amovibles à nombre d'échelons quelconque et pour intensités quelconques.
452 880. — 4 janvier 1913. — Société anonyme Westinghouse. — Perfectionnements dans les mécanismes actionnés électriquement.
452 883. — 19 mars 1912. — G. Chrétien et Cie. — Procédé pour augmenter le pouvoir isolateur des corps employés comme isolants électriques.
452 914. — 6 janvier 1913. — Soulat. — Système permettant de transformer les compteurs d'énergie pour courant continu ou pour courants alternatifs en compteurs à dépassement.
452 976. — 9 janvier 1913. — Le Matériel téléphonique. — Machine à bobiner.
452 997. — 9 janvier 1913. — Société anonyme Westinghouse. — Perfectionnements aux transformateurs à haute tension.
453 034. — 10 janvier 1913. — De Bolloch. — Lampe électrique à incandescence à filaments multiples et son mode de prise de courant.
453 058. — 22 mars 1912. — Société Internationale de Lumière froide. — Appareil pour la télégraphie optique.
453 085. — 13 janvier 1913. — Société dite Signal G. m. b. H. — Aéroplane avec équipement radio-télégraphique.

453 090. — 13 janvier 1913. — Société industrielle des Téléphones. — Compteur automatique de conversations téléphoniques.

453 116. — 12 décembre 1912. — Williams. — Méthode d'énumération d'appels téléphoniques et moyens pour cette énumération.

453 157. — 6 janvier 1913. — Société Automatic Electric C°. — Système téléphonique semi-automatique

453 162. — 10 janvier 1913 — Block-support pour appareils téléphoniques et appareils semblables, combiné avec un dispositif de désinfection.

453 223. — 16 janvier 1913. — Decelle. — Dispositif applicable aux appareils télégraphiques à signaux fugitifs pour les transformer en appareils télégraphiques à signaux permanents.

453 315. — 18 janvier 1913. — Beckmann. — Appareil pour la transmission de mouvements ou de signaux au moyen de noyaux de fer à enroulement polyphasé

453 318. — 18 janvier 1913. — Société Automatic Electric C°. — Système téléphonique de ligne individuelle.

17 066/446 872. — 9 janvier 1913. — Bouvet. — Transmetteur téléphonique.

17 075/445 753. — 11 janvier 1913. — Farlet. — Compteur téléphonique automatique.

453 239. — 16 janvier 1913. — Rushmore. — Perfectionnements aux moteurs de démarrage pour machines.

453 272. — 2 octobre 1912. — Heyland. — Procédé de réglage pour machines à courants alternatifs polyphasés et monophasés.

453 320. — 18 janvier 1913. — Société General Industries C°. — Plaques pour batteries d'accumulateurs.

453 324. — 17 janvier 1913. — Martin. — Perfectionnement augmentant le rendement des diverses génératrices en courant continu et en courant alternatif.

17 048/450 791. — 18 mars 1912. — Société alsacienne de constructions mécaniques. — Génératrice à courant continu dont le voltage est pratiquement indépendant de la vitesse.

17 060/445 069. — 7 janvier 1913. — Compagnie française des procédés Thomson-Houston. — Perfectionnements au réglage des générateurs électriques.

17 065/447 050. — 8 janvier 1913. — De Sedneff. — Accumulateurs électriques.

453 114. — 27 mars 1912. — Compagnie générale radiotélégraphique. — Procédé pour la charge en parallèle et la décharge en série des accumulateurs.

453 118. — 13 janvier 1913. — De Thierry. — Dispositif automatique de commande pour interrupteurs électriques.

453 137. — 14 janvier 1913. — Trayaud. — Commutateur électrique à secret.

453 179. — 14 janvier 1913 — Martin-Mayeur. — Dispositif électrique pour produire la rotation de sens constant d'un corps en concordance avec des émissions de courant intermittentes.

453 280 — 17 janvier 1913 — Société H Aron Elektricitatszahlerfabrik G. m. b. H. — Fermeture étanche pour moteurs-compteurs à mercure.

453 290. — 18 janvier 1913. — Compagnie française pour l'exploitation des procédés Thomson-Houston. — Perfectionnements aux systèmes de régulation électrique.

453 107. — 13 janvier 1913. — Société Leflaive et Cie. — Perfectionnements aux fours électriques rotatifs.

453 172. — 14 janvier 1913. — Société d'Electro-chimie. — Electrodes pour électrolyse.

453 188. — 28 mars 1912 — Société générale radio-télégraphique. — Eclateur à impulsions pour courant alternatif.

453 189. — 28 mars 1912. — Compagnie générale radio-télégraphique. — Perfectionnement au marteau de Wagner.

453 083. — 13 janvier 1913. — Lowden. — Perfectionnements aux lampes électriques à incandescence.

453 113. — 27 mars 1912. — Compagnie générale radio-télégraphique. — Procédé pour l'allumage des appareils à vapeurs de métal.

453 214. — 15 janvier 1913. — Beuttell. — Perfectionnements dans les systèmes de montage des lampes électriques à incandescence et de leurs réflecteurs.

COURS DES MÉTAUX BRUTS

Les prix des métaux ci-après sont la reproduction du prix courant légal (cote officielle hebdomadaire) des marchandises en gros sur la place de Paris, rédigés par les courtiers assermentés au tribunal de la Seine :

A L'ACQUITTÉ	1913		COURS de la semaine correspondante	
	3 mai	26 avril	1912	1911
Les 100 kilogr.	francs.	francs.	francs.	francs.
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, marques ordinaires, liv. Havre	179 »	177 50	182 »	141 25
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, premières marques, liv. Havre	181 50	180 »	184 »	143 50
Cuivre en lingots et plaques de laminage, liv. Havre ou Rouen	190 »	190 »	192 50	148 50
Cuivre en lingots propre au laiton, liv. Havre ou Rouen	190 »	190 »	192 50	148 50
Cuivre en cathodes, liv. Havre ou Rouen	190 »	190 »	192 50	148 50
Cuivre minerai de Corocoro, liv. Havre	178 50	177 50	182 »	140 75
Etain Banca, liv. Havre ou Paris	615 »	615 »	560 »	514 »
Etain Billiton, liv. Havre	613 50	604 75	M	508 »
Etain détroits, liv. Havre	610 »	603 »	556 »	509 »
Etain anglais de Cornouailles, liv. Paris	602 »	600 »	547 50	490 »
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Havre ou Rouen	53 75	53 75	47 75	38 50
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Paris	54 25	54 25	48 25	39 »
Zinc de Silésie, liv. Havre	72 50	72 50	74 »	68 »
Zinc autres bonnes marques, liv. Havre	69 75	69 25	71 »	66 25
Zinc autres bonnes marques, liv. Paris	69 75	69 25	71 »	65 75

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

PYRÉNÉES ET GOLFE DE GASCOGNE

Billets d'aller et retour individuels pour les stations thermales, balnéaires et hivernales, **délivrés toute l'année** de toutes les gares du réseau, valables 33 jours avec faculté de prolongation et comportant une réduction de 25 °/o en 1re classe et de 20 °/o en 2e et 3e classes.

Billets d'aller et retour de famille pour les stations thermales, balnéaires et hivernales, **délivrés toute l'année** de outes les stations du réseau sous condition d'un minimum de parcours de 300 kilomètres aller et retour, réduction de 20 à 40 °/o suivant le nombre de personnes, validité 33 jours avec faculté de prolongation.

Billets d'excursion délivrés toute l'année au départ de Paris avec **5 itinéraires** différents, *vià* Bordeaux ou Toulouse, permettant de visiter Bordeaux, Arcachon, Bayonne, Hendaye, (*Biarritz*), Pau, Lourdes, Bagnères-de-Bigorre, Luchon, etc., validité 30 jours avec faculté de prolongation. Prix, 1er, 3e, 4e et 5e itinéraires: 1re classe, **164 fr. 50**; 2e classe, **123 fr.** — Prix, 2e itinéraire : 1re classe, **163 fr. 50**; 2e classe, **122 fr. 50**.

Cartes d'excursions individuelles et de famille dans le Centre de la France et des Pyrénées, **divisés en 7 zones**, déli-

crées au départ de Paris et des principales gares du réseau du *15 juin au 15 septembre* pour les zones A B C D et E, et du *1er décembre au 1er mars* pour les zones F et G et donnant aux voyageurs le droit de circuler à leur gré dans la zone de libre circulation choisie par eux, validité un mois avec faculté de prolongation.

Pour les cartes de famille, la réduction varie suivant le nombre des personnes de 10 à 50 0/0.

Nota. — Pour plus amples renseignements, consulter le Livret-Guide officiel de la Compagnie d'Orléans adressé franco contre l'envoi de 0 fr. 50 à l'Administration Centrale du chemin de fer d'Orléans, 1, place Valhubert, à Paris, Bureau du Trafic-Voyageurs (Publicité)

Gazette de L'Électricien

Association amicale des Ingénieurs Électriciens.

SÉANCE DU 29 AVRIL 1913

La séance est ouverte, à 1 h. 35, sous la présidence de M. Leclanché.

Sont présents :

MM. Alexandre, André, Armagnat, Augé, Baignères, Barbezat, Benquet, Bergerot, Blondin, Bonamy, Bret, Brisset, Brocq, Brun, Busson, Chartier, Cornetet, Da, Delaporte, Delaux, Diény, Dupont-Buèche, Esbran, Espir, Forret, Gillot, Giron, Gobert père, Goisot, Goldschmidt, Gourdeau, Gratzmuller, de Grièges, Gruyelle, Guillaume, Heinz, Iliovici, Ilyne-Berline, Isbert, Jacobsen, Jaubert, Lainnet, Lasserre, Leclanché, Legouëz, Lépine, C. Lévy, Michaux, Mignot, Monin, Montpellier, Neu (L.), Neu (H.), Olivier (A.), Parvillée, Pascal, Plancher, Racapé, René, Rétaux, Robert, Roger, Rougeul, Roussel, Routin, Sartiaux, de Sauzéa, Schwarberg, Stugocki, Torche.

Sont excusés :

MM. Cotté, Courtois, De Saivre, Gobert fils, Henrion, Meyer (M.), Pignet, Zetter.

Le procès-verbal de la dernière réunion est adopté sous réserve d'une correction dans la liste des ingénieurs présentés comme Membres titulaires.

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

Au lieu de « constructeur », il faut lire « Leroy (Eugène), ingénieur constructeur ».

Sont admis comme membres titulaires :

MM. Gillot (Robert), industriel, 39, rue des Mignottes, Paris.
Présenté par MM. Sartiaux et Goldschmidt.

Leroy (Eugène), ingénieur-constructeur (A. et M.), de la maison Pitot et Leroy, 44, rue Lafayette, Paris.
Présenté par MM. Pitot et Delas.

Mary (Victor), représentant de la Société des Ateliers du Nord de la France, à Blanc-Misseron, 42, rue Desrenaudes, Paris.
Présenté par MM. de Grièges et Lucien Neu.

Rempler (Jean-Paul), de la maison Wich, constructeur de téléphones, 37, boulevard Bourdon, Paris.
Présenté par MM. Richard Heller et L. Tournaire.

Sont présentés comme membres titulaires :

MM. Corre (Hippolyte-Laurent), Directeur commercial de l'Appareillage électrique Busson, 3, place Hoche, Versailles.
Présenté par MM. Busson et Ferd. Gobert.

De Boringe (Hélion), ingénieur, chef du Service commercial de la Verrerie de Folembray, 4, rue Rigaud, Neuilly-sur-Seine.
Présenté par MM. Sartiaux et Schwarberg.

Peltier (Eugène), ingénieur A. et M., représentant de la Maison Boulte-Larbodière, 3, rue Sainte-Geneviève, Sceaux.
Présenté par MM. Robert (A.-C.) et Brenot.

Schneider (Charles), directeur de l'Ecole d'Électricité Bréguet, 81, rue Falguière, Paris.
Présenté par MM. Montpellier et Sartiaux.

Trachtenberg (Jules), ingénieur en chef des Etablissements Dinin, 10, rue Lesueur, Paris.
Présenté par MM. Dinin et Leclanché.

L'Assemblée vote, comme d'ordinaire, une subvention de 100 francs en faveur de la Fédération professionnelle des mécaniciens, chauffeurs, électriciens, dont notre collègue Augé s'occupe avec tant de dévouement.

M. le Président signale qu'une Exposition internationale urbaine aura lieu à Lyon du 1er mai au 1er novembre 1914.

Le Comité Electrotechnique français a fait parvenir à notre Association les comptes rendus de la réunion de Zurich, ces documents, comme les precédents, sont déposés à la bibliothèque.

M. le Président fait connaître la composition du Bureau du Syndicat professionnel des industries électriques, pour l'année 1913. Elle est la suivante :

Président : M. Meyer (Marcel).

OUVELLE ENCOCHEUSE AUTOMATIQUE "BLISS"

(Brevetée S. G. D. G.)

TRAVAILLANT A RAISON DE

400 à 550 COUPS PAR MINUTE

en maintenant UNE GRANDE PRÉCISION DE DIVISION

Fig. 1.
ue de la machine disposée pour encocher d'après centre des tôles.

AVANTAGES :

1. — **RENDEMENT SUPÉRIEUR** à toute autre machine sur le marché.
2. — **NOUVEL EMBRAYAGE** (breveté s. g d. g.) à friction différentielle supprimant *tous les chocs*, même à la vitesse maximum de 550 coups.
3. — **REVERSIBILITÉ DE LA TABLE DE DIVISION** permettant un réglage précis et commode sans se pencher au-dessous des organes, comme on le fait avec d'autres machines; et assurant la division des couronnes « stator » en les guidant par leur périphérie, sans les démontages habituels (fig. 2).
4. — **DÉVÉTISSAGE POSITIF.**
5. — **FIXAGE PLUS RAPIDE ET SOLIDE** des disques à encocher.
6. — **PUISSANCE SUFFISANTE (16 tonnes)** pour encocher les tôles épaisses qui maintiennent en bout, l'assemblage des disques minces.
7. — **CONSTRUCTION PLUS SOIGNÉE**

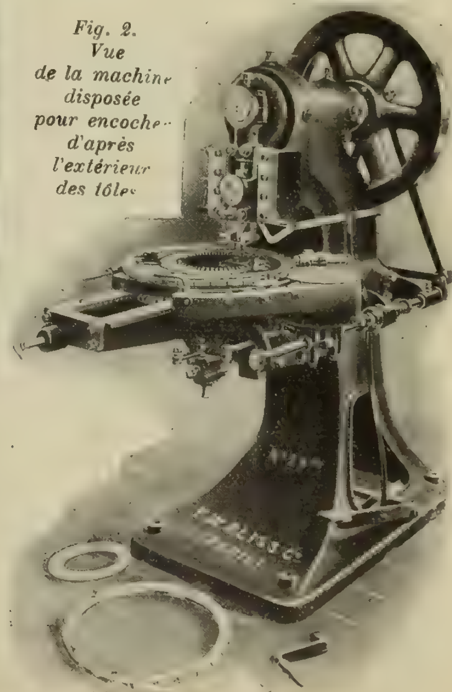


Fig. 2. Vue de la machine disposée pour encocher d'après l'extérieur des tôles

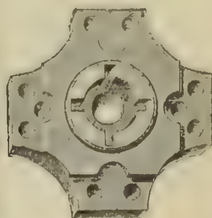
E. W. BLISS C° (PARIS)

boulevard Victor-Hugo, SAINT-OUEN (Seine)

Vice-présidents : MM. Frager, Grosselin, Larnaude.
Trésorier : M. Minvielle.
Secrétaires : MM. Meyer (Georges), Sauvage.
Secrétaire général : M. Chaussenot.

M. le Président informe l'Assemblée que le Roi et la Reine des Belges ont inauguré l'Exposition de Gand ; l'inauguration particulière de la Section française aura lieu le 5 mai. M. Sartiaux insiste auprès de ses collègues pour que ceux d'entre eux qui exposent terminent le plus rapidement possible leurs installations.

M. le Président rappelle que le Comité d'administration de la Société internationale des Electriciens ayant invité les Ingé-



nieurs électriciens anglais à venir se joindre à leurs collègues français pour la discussion de certaines questions, des réunions ont été organisées pour les 21, 22, 23 et 24 mai. Ce Congrès comprendra des communications techniques, des visites d'installations et des réceptions diverses.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 1 h. 55.

Le Secrétaire général,
J. GUILLAUME.

DEMANDES D'EMPLOIS

J. N. — Ingénieur, ancien élève diplômé de l'École supérieure d'électricité industrielle, recherche un emploi de préférence dans un laboratoire ou un bureau d'études.

C. H. — Ancien élève d'une Ecole d'électricité, recherche une situation dans l'industrie électrique jusqu'à l'époque de son service militaire.

H. C. — Ingénieur électricien spécialisé depuis longtemps dans les questions d'ordre technique et d'enseignement d'électricité, désire occuper ses moments disponibles pour préparer des projets, faire des études et donner des conseils pratiques dans le cas d'applications industrielles de l'électricité.

M. R. — Représentant ayant grosse clientèle électrique, recherche représentations maison 1er ordre. Au besoin indemniserait représentant ayant monopole et voulant se retirer.

Pour les demandes d'emploi ci-dessus, s'adresser à l'Association amicale des ingénieurs-électriciens, 9, rue d'Edimbourg, Paris, 8e.

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

GUIDES ILLUSTRÉS DES BAINS DE MER ET EXCURSIONS DU RÉSEAU DE L'ÉTAT

L'Administration des Chemins de fer de l'Etat vient de faire paraître une nouvelle édition des deux Guides illustrés de son réseau : l'un relatif aux lignes de Normandie et de Bretagne, l'autre aux lignes du Sud-Ouest.

Ces deux Guides, sous couvertures artistiques et illustrés de nombreuses gravures, donnent aux voyageurs les renseignements les plus utiles tels que : la description des sites et lieux d'excursion. — Les principaux horaires des trains. — Les prix des billets de bains de mer et d'excursion. — Le tableau des marées. — Les cartes du littoral. — Des plans de villes. — Une liste d'hôtels, restaurants, etc.

Le Guide des lignes de Normandie et de Bretagne est mis en

nte au prix de 0 fr. 50 et celui dee lignes du Sud-Ouest au ix de 0 fr. 30 dans les bibliothèques des gares du réseau, dans bureaux de villes et les principales agences de voyages de ris.

Ces deux publications sont également adressées, ensemble ou parément, franco à domicile, contre l'envoi de leur valeur en nbres-poste, au secrétariat de la Direction (publicité), 20, rue Rome, à Paris.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

RELATIONS DIRECTES

entre Paris-Quai d'Orsay et les Colonies Portugaises de l'Afrique, le Cap et le Natal, vià Lisbonne

par service combiné entre les Chemins de fer français d'Orléans et du Midi, ceux intéressés d'Espagne et du Portugal et l'Entreprise Nationale de Navigation.

Billets simples d'aller et retour 1re classe (chemin de fer et paquebots) entre Paris-Quai d'Orsay et Sao Thomé, Ambriz, Loanda, Benguella, Mossamédès, Capetown, Mozambique, Quelimane, Lourenço-Marquès et Beira.

Durée de valididé : (*a*) des billets simples, 4 mois ; (*b*) des

billets d'aller et retour, un an. Faculté de prolongation pour les billets aller et retour.

Enregistrement direct des bagages pour les parcours par fer.

Faculté d'arrêt tant en France qu'en Espagne et en Portugal à un certain nombre de points.

Les billets sont délivrés à Paris, à la gare de Paris-Quai d'Orsay ; en Afrique, aux Agences de l'Entreprise Nationale de Navigation.

COURS DES MÉTAUX BRUTS

Les prix des métaux ci-après sont la reproduction du prix courant légal (cote officielle hebdomadaire) des marchan ises en gros sur la place de Paris, rédigés par les courtiers assermentés au tribunal de la Seine :

A L'ACQUITTÉ	1913		COURS de la semaine correspondante	
	24 mai	17 mai	1912	1911
Les 100 kilogr.	francs.	francs.	francs.	francs.
uivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, marques ordinaires, liv. Havre	179 50	181 »	193 75	144 »
uivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, premières marques, liv. Havre	182 »	183 50	195 »	145 25
uivre en lingots et plaques de laminage, liv. Havre ou Rouen	192 »	192 »	200 »	150 »
uivre en lingots propre au laiton, liv. Havre ou Rouen	192 »	192 »	200 »	150 »
uivre en cathodes, liv. Havre ou Rouen	192 »	192 »	200 »	150 »
uivre minerai de Corocoro, liv. Havre	180 »	181 50	193 »	143 25
tain Banca, liv. Havre ou Paris	594 50	603 50	566 50	526 »
tain Billiton, liv. Havre	588 »	595 »	558 »	522 50
tain détroits, liv. Havre	593 50	602 »	562 50	524 »
tain anglais de Cornouailles, liv. Paris	580 »	583 50	555 »	503 »
lomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Havre ou Rouen	58 »	56 »	48 »	38 75
lomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Paris	58 50	56 50	48 50	39 25
nc de Silésie, liv. Havre	72 50	72 50	74 »	69 50
nc autres bonnes marques, liv. Havre	66 75	68 35	71 »	68 »
nc autres bonnes marques, liv. Paris	66 75	68 35	71 »	67 50

Gazette de L'Électricien

Informations

SOCIÉTÉ ÉLECTRO-INDUSTRIELLE DE CHORGES (HAUTES-ALPES)

Dénomination : Société électro-industrielle. — Législation française. — Siège social : Chorges (Hautes-Alpes). — Objet : Création, acquisition et exploitation : 1° d'une usine hydro-électrique et d'un réseau de distribution à Chorges et communes voisines; 2° d'autres usines et réseaux similaires; 3° d'industries consommatrices d'électricité — Durée : quarante ans. — Capital : variable (début, 75 000 fr.; 750 actions nominatives de 100 fr.; 150 d'apports, 600 à souscrire); 250 parts bénéficiaires. — Pas de bilan. — Apports du fondateur : Demandes en concession d'électricité à Chorges et la Bâtie-Neuve; promesses de location ou vente de droits de riveraineté et terrains nécessaires; études, projets, démarches, négociations, frais et débours antérieurs à la constitution; ses connaissances techniques. — Rémunération des apports : à la constitution : 3000 fr. et 150 actions libérées; quand l'usine dépassera 100 chevaux : 150 actions identiques. — Bénéfices : Réserve légale 5 0/0 et somme nécessaire pour donner 5 0/0 au capital versé; l'excédent : 10 0/0 conseil d'administration, 10 0/0 direction, 5 0/0 personnel, 25 0/0 parts bénéficiaires, 50 0/0 actionnaires. — Assemblées générales : au siège social, sur convocation par avis inséré dans un journal de Gap, quinze jours au moins avant la réunion des actionnaires possédant ou représentant cinq actions au moins.

Le fondateur : F. Chevalier,
à Vizille (Isère).

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

*
* *

SOCIÉTÉ DES FORCES MOTRICES DU BRÉDA ET DE LA GRANDE-VALLOIRE

Société anonyme française, dénommée « Société des forces motrices du Bréda et de la Grande-Valloire ».

Siège, à Lancey, commune de Villard-Bonnot (Isère).

Les objets principaux de la société sont : l'acquisition de tous droits et biens mobiliers et immobiliers, en vue de la création et de l'aménagement de chutes d'eau et des installations qui en dépendent.

La création et l'aménagement de toutes chutes d'eau, notamment au moyen de la captation des torrents le Bréda et la Grande-Valloire (département de l'Isère).

La création de forces motrices au moyen de chutes d'eau.

L'exploitation sous toutes ses formes, directement ou indirectement, de la force motrice convertie en énergie électrique.

Durée : 40 ans, à compter du 26 avril 1913.

Capital : 1 100 000 francs, divisé en 1100 actions de 1000 francs chacune, dont 750 entièrement libérées, attribuées aux apporteurs, et les 350 de surplus souscrites contre espèces et libérées d'un quart, le surplus appelé pour le 31 mai 1913 au plus tard.

Apports : M. Maurice Berges, industriel, et M. Charles Rivoire, demeurant tous deux à Lancey, commune de Villard-Bonnot, ont fait apport à la société, soit conjointement, soit divisément, de divers biens et droits mobiliers et immobiliers, susceptibles, par leur réunion, de constituer deux chutes d'eau : l'une au moyen de la dérivation du Bréda, l'autre au moyen de la dérivation de la Grande-Valloire, le tout commune de la Ferrière d'Allevard (Isère).

En rémunération et représentation des apports, il a été attribué aux apporteurs, conjointement entre eux, 750 actions entièrement libérées, et, en outre, une somme de 39 300 francs en espèces.

Les assemblées générales sont convoquées au moyen d'un avis inséré dans un journal d'annonces légales au siège social, 15 jours à l'avance pour l'assemblée générale annuelle et 3 jours au moins à l'avance pour les autres assemblées, quel que soit l'objet de leur convocation.

Elles se réunissent au lieu indiqué par le conseil dans les avis de convocation.

Il est alloué aux administrateurs des jetons de présence, dont le montant est fixé par l'assemblée générale.

Bénéfices : 5 0/0 au fonds de réserve légale ; somme nécessaire pour payer aux actionnaires un intérêt de 5 0/0 sur les sommes dont les actions sont libérées et non amorties ; le restant étant ensuite employé ou réparti suivant décisions de l'assemblée générale.

Bilan. — La société venant d'être constituée, il n'a pas encore été dressé de bilan.

Obligations. — 2200 obligations hypothécaires de 500 francs, 5 0/0, émises suivant acte reçu par Me Clergeau, notaire à Grenoble, le 6 mai 1913, formant un emprunt de 1 100 000 francs, amortissable en 30 ans, à compter du 1er juillet 1918, garanti par

une hypothèque sur l'ensemble des biens et droits immobiliers de la société avec réserve d'emprunter 550 000 francs devant venir au même rang hypothécaire.

L'administrateur-délégué :
Charles Rivoire,
à Lancey, commune de Villard-Bonnot (Isère).

***

ÉLECTRIQUE DE TOURAINE

Société anonyme française au capital primitif de 150 000 fr, porté à 400 000 fr. par délibérations des assemblées extraordinaires des 12 juin, 27 septembre et 27 octobre 1911.

Régime de la législation française.

Siège social : 88, boulevard Heurteloup, Tours.

Cette société a pour objet :

1° La construction des installations de toutes natures nécessaires à l'exploitation des secteurs électriques;

2° La mise en œuvre des concessions de distribution d'énergie électrique de l'exploitation desquelles elle acquerrait régulièrement le bénéfice;

3° Toute opération financière, industrielle ou commerciale, mobilière ou immobilière, se rapportant directement ou indirectement à l'achat, à la vente, au transport ou à la distribution d'énergie électrique;

4° L'entreprise de toutes installations de lumière ou de force motrice, tant chez les particuliers et en tous endroits que pour le compte des communes.

Durée : 41 ans à partir du 21 février 1911.

Le capital entièrement libéré est divisé en 4000 actions de 100 fr. chacune, dont 3500 souscrites en numéraire et 500 attribuées aux fondateurs et apporteurs en rémunération de leurs apports, dont, au moment de la constitution, 150 à M. Joseph Martin, ingénieur, et 100 à MM. Ch. Lefebvre et Cie, qui ont apporté à la compagnie le bénéfice de tous plans, études, dossiers, contrats, travaux établis, exécutés, obtenus et faits par eux en vue de l'exploitation, sur le territoire des communes de Saint-Martin-le-Beau, Dierre, Athée, Azay-sur-Cher, Veretz, Larcay, Montlouis; et au moment de l'augmentation du capital, 250 actions à MM. Ch. Lefebvre et Cie qui ont apporté à la société le bénéfice de tous plans, études, dossiers, contrats, travaux faits ou acquis par eux, en vue de l'exploitation des communes de : Mosnes, Rilly, Reignac, Charge, Cormery, Montbazon, Tauxigny, Sorigny, Veigne, Esvres, Courcay, Truyes, Saint-Branchs.

MM. Lefebvre et Cie ont notamment apporté le bénéfice de toutes les concessions de la Touraine dont ils étaient ou seront concessionnaires, l'Electrique de Touraine leur étant substituée civilement et commercialement, mais non administrativement.

L'assemblée générale extraordinaire réunie : 88, boulevard Heurteloup, à Tours, le 25 mars 1913, a décidé de porter le capital social à la somme de 1 million de francs au moyen de la création de 6000 actions en numéraire de 100 fr. chacune et a donné tous pouvoirs au conseil d'administration, sans qu'il soit besoin de ratification ultérieure, à l'effet de réaliser cette augmentation soit en une fois, soit par fractions dans les conditions et délais qu'il avisera au mieux des intérêts de la société et elle lui a délégué les pouvoirs qu'elle détient de l'article 9, alinéa 3, des statuts, et la charge de fixer le mode et les époques de payement de cette souscription.

Le conseil d'administration, en exécution de cette décision, a, par délibération en date du 3 mai 1913, résolu de créer immédiatement 6000 actions nouvelles de 100 fr. chacune avec jouissance au 1er janvier 1915; un quart seulement du capital nominal de chaque action étant appelé actuellement.

Tous pouvoirs ont été donnés à l'un des membres du conseil d'administration et au directeur de la société pour procéder aux formalités légales.

Le bilan de l'exercice 1912 s'établit comme suit :

Actif.

Établissement			1 041 219 42
Apports		50 000 »	
Frais de constitution		7 681 »	
Terrains	1 706 »		
Ligne H. T.	317 367 49		
Lignes B. T.	158 206 13		
Poste de transformateurs	102 730 78		
Frais de chantier	49 352 04	779 874 14	
Branchement	9 837 14		
Installations intérieures	3 598 40		
Secteur Cormery-Montbazon	137 076 16		
Approvisionnements		135 897 22	
Compteurs		40 534 05	
Outillage		1 860 50	
Mobilier		2 198 05	
Etudes des extensions (deuxième réseau)		3 035 80	
Entretien des lignes pendant la période de la construction		435 85	
Pose de compteurs		1 152 47	
Service du capital (intérêts de banque)		18 550 34	
Débiteurs divers			22 605 36
Abonnés		12 308 95	
Divers		5 796 41	
Souscripteurs d'actions		4 500 »	
Valeurs disponibles			2 101 01
Caisse		2 101 01	
Soldes débiteurs des comptes d'exploitation			20 118 39
Exercice 1911		5 854 70	
Exercice 1912		8 528 04	
Amortissement compteurs 1911		843 70	
Amortissement compteurs 1912		4 891 95	
			1 086 044 18

Passif.

Capital		400 000 »
Effets à payer		536 056 11
Créditeurs divers		144 252 42
Electrique de Loir-et-Cher	27 872 71	
Ch. Lefebvre et Cie	20 223 36	
Carpentier, Rivière et Cie	15 178 46	
Compagnie des compteurs	34 963 95	
Retenue de garantie	34 368 12	
Banque Dauphine	8 850 »	
Divers	2 795 82	
Compte d'ordre		5 735 65
Provision amortissement compteurs	5 735 65	
		1 086 044 18

Une émission d'obligations de 1 million a été décidée par l'assemblée générale extraordinaire du 25 mars 1913.

Les actionnaires se réunissent chaque année en assemblée générale au siège social dans les 6 mois qui suivent la clôture de l'exercice, sur convocation faite 15 jours au moins à l'avance par un avis dans un journal d'annonces légales se publiant au siège social.

Exercice social du 1er janvier au 31 décembre de chaque année.

Le directeur de l'Electrique de Touraine,
GIRARD DE VASSON,
88, boulevard Heurteloup, Tours.

NOTA. — La présente publication annule et remplace celle parue dans le *Bulletin* du 12 mai 1913, page 378.

⁂

Formations de Sociétés.

SOCIÉTÉ DES FORCES MOTRICES DE LA LOUE

Société anonyme en formation.

Législation française.

Siège social à Paris, 69, rue de Miromesnil.

Capital : 1 100 000 fr. divisé en 4400 actions de 250 fr, dont 2800 actions à souscrire contre espèces en versant le premier quart (le solde à verser suivant les appels du conseil) et 1600 actions libérées attribuées aux apports.

Objet : Aménagement et exploitation d'une usine hydroélectrique sur la rivière de la Loue, commune de Mouthier (Doubs); distribution d'énergie électrique dans la région, notamment exploitation des concessions accordées par le syndicat intercommunal d'Ouhans et la commune de Mouthier; étude, création, aménagement, acquisition, exploitation de toutes autres usines et entreprises de production et distribution d'énergie électrique; toutes opérations ou entreprises et acquisitions d'établissements se rattachant à l'industrie électrique, notamment achat ou création et exploitation de toutes usines à gaz, obtention, achat exploitation et rétrocession de toutes concessions et autorisations relatives à la distribution d'énergie électrique, gaz ou eau, participation directe ou indirecte à toutes opérations ou entreprises pouvant se rattacher à l'un des objets précités par création de sociétés, apport, vente, fusion, etc ; et, en général, toutes opérations mobilières, immobilières, financières, commerciales et industrielles pouvant se rattacher à ces objets.

Durée : 99 ans à dater de la constitution. Apports : M. Charles-Henri Gaudet et la société anonyme au capital de 11 625 000 fr. « L'éclairage électrique », 364, rue Lecourbe, à Paris, apportent à la société des concessions de distribution d'énergie électrique dans la commune de Moulthier, et les communes faisant partie du syndicat intercommunal d'Ouhans, un droit au bail et une créance de 567 000 fr. se rattachant à l'établissement d'une usine hydroélectrique sur la rivière la Loue, le bénéfice d'accords, démarches, études en vue de l'exploitation envisagée. Il est attribué en rémunération : à M. Gaudet, 400 actions libérées et 180 000 fr. en espèces payables par acomptes; à l'éclairage électrique, conjointement, 57 000 fr. en espèces payables à la constitution et 2000 parts de fondateur.

Ces parts de fondateur seront groupées en société civile; elles délibéreront par des assemblées dont les décisions obligeront toutes les parts. Elles seront rachetables à 250 francs par titre jusqu'au 30 juin 1923 et à toute époque à des conditions à débattre; le bénéfice de l'exercice en cours leur sera acquis si le rachat est décidé dans le 2e semestre de l'exercice.

Répartition des bénéfices : Sur les produits, déduction faite de toutes charges, frais généraux, amortissements et réserves industrielles, il est prélevé : 5 0/0 pour réserve légale, ce prélèvement cessant d'être obligatoire lorsque cette réserve atteindra 1/10 du capital, mais reprenant son cours si elle est entamée; il est prélevé ensuite un premier dividende de 5 0/0 aux actions sur le montant dont elles sont libérées et non amorties; il est ensuite alloué 15 0/0 du surplus au conseil d'administration et l'excédent est réparti : 75 0/0 aux actions, sous déduction des

sommes retenues sur ce montant pour amortissement des actions, fonds spéciaux ou report, et 25 0/0 aux parts de fondateur sur lesquels la partie correspondant aux parts rachetées reviendrait aux actions.

Un intérêt intercalaire de 4 0/0 est payé au capital-actions correspondant aux installations en cours d'exécution.

A la liquidation, après remboursement du passif, puis des actions restant à rembourser, et en déduisant les fonds retenus sur les répartitions des actions, il est prélevé 18 0/0 pour le conseil à répartir au prorata de la durée des fonctions pendant les dix dernières années, et le solde est attribué 75 0/0 aux actions et 25 0/0 aux parts de fondateur, la part des parts rachetées revenant aux actions.

Les administrateurs reçoivent aussi des jetons de présence dont le montant est fixé par l'assemblée.

Dans toute augmentation de capital à souscrire en espèces, les souscripteurs et attributaires primitifs auront un droit de préférence à la souscription de moitié de cette augmentation, et les actionnaires un droit sur l'autre moitié dans les conditions et limites fixées par l'assemblée.

L'année sociale commence le 1er juillet pour finir le 30 juin. L'assemblée générale se réunit annuellement dans le second semestre. Les assemblées se réunissent au lieu désigné par la convocation.

Les convocations sont faites par un avis inséré dans un journal d'annonces légales du département du siège social, 16 jours francs au moins à l'avance pour les assemblées ordinaires, 8 jours francs à l'avance pour les assemblées extraordinaires, sauf pour les assemblées constitutives qui pourront être convoquées, la première la veille, la deuxième 6 jours francs à l'avance; pourront être convoquées dans le même délai de 6 jours les assemblées ayant à statuer, en cas d'augmentation de capital, sur la reconnaissance de la sincérité de déclaration de souscription et de versement, la nomination de commissaires, les conclusions du rapport de ces commissaires et les modifications aux statuts en résultant.

Les assemblées constitutives pourront être convoquées par simple lettre adressée aux souscripteurs.

Le fondateur : H. Gaudet,
12, rue Brémontier, Paris.

***

COMPAGNIE D'ÉLECTRICITÉ D'IVOY-LE-PRÉ (CHER)

Société anonyme en formation sous le régime de la législation française.

Statuts déposés pour minute à Mᵉ Foussard, notaire à la Chapelle-d'Anvillon, le 29 avril 1913.

Siège social à Ivoy-le-Pré (Cher), au moulin de l'Etang.

La société a pour objet :

1° La production et la distribution de l'éclairage et de la force motrice par l'électricité à la ville d'Ivoy-le-Pré et aux particuliers;

2° L'acquisition ou la prise à loyer de tous meubles ou immeubles nécessaires à cette industrie, l'édification de toutes constructions, et toutes appropriations aux besoins de l'exploitation;

3° La fourniture et la vente de tous appareils et accessoires se rattachant à l'objet de la société;

4° L'utilisation des excédents de force à tout autre usage industriel;

5° Et la participation directe ou indirecte de la société dans toutes les opérations commerciales ou industrielles pouvant se rattacher à l'un des objets précités par voie de création de sociétés nouvelles, d'apport, de fusion ou autrement

La durée de la société est de quarante années

Il n'existe pas d'actions d'apport ni de parts de fondateur.

Le capital social est fixé à la somme de 20 000 francs et divisé en 800 actions de 25 francs qui sont à souscrire et à libérer entièrement avant la constitution de la société.

L'assemblée générale annuelle se réunit dans les trois mois qui suivent la clôture de l'exercice social.

Les assemblées ordinaires et extraordinaires sont convoquées par un avis inséré 15 jours à l'avance dans un journal d'annonces légales de l'arrondissement de Sancerre. L'assemblée constitutive est convoquée de la même manière par un avis inséré 3 jours à l'avance.

L'année sociale commence le 1er janvier et finit le 31 décembre.

Sur les bénéfices nets, il est prélevé : 1° 5 0/0 pour la réserve légale; 2° une somme destinée à l'amortissement du fonds social calculée de telle sorte que le capital puisse être complètement amorti dans un délai de 40 ans; 3° somme nécessaire pour servir aux actions un premier dividende de 4 0/0; le dividende afférent aux actions amorties devant servir à former le fonds d'amortissement.

L'excédent des bénéfices (sauf la portion qui serait prélevée pour la constitution du fonds de prévoyance) sera réparti à titre de dividende aux actionnaires.

En cas de liquidation, l'actif social est d'abord employé à rembourser le capital versé. Le surplus est réparti aux actionnaires.

Fondateur-émetteur : Pierre d'Almont, demeurant au château de Moisan, commune d'Ivoy-le-Pré.

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

Billets d'aller et retour de famille

POUR LES VACANCES

L'Administration des Chemins de fer de l'Etat vient de combler une lacune qui existait dans la tarification de l'ancien réseau de l'Ouest en créant, par analogie à ce qui se pratique déjà sur

l'ancien réseau de l'Etat, des billets d'aller et retour collectifs à prix réduits, de toutes classes, pour les familles qui se déplacent à l'occasion des vacances.

Ces billets sont délivrés de et pour toutes les gares des lignes de Normandie et de Bretagne, aux familles de 8 personnes au moins, sous condition d'un minimum de parcours de 250 kilomètres (aller et retour cumulés), qui est réduit à 120 kilomètres aller et retour cumulés pour les billets à destination des stations balnéaires ou thermales.

La période de délivrance de ces billets commence le jeudi précédant la fête des Rameaux, pour prendre fin le **30 septembre.**

Les billets délivrés jusqu'au **14 juin** (inclus) sont valables 33 jours avec faculté de prorogation de deux fois 30 jours, moyennant paiement d'un supplément. Ceux qui sont délivrés à partir du **15 juin** (inclus) sont uniformément valables jusqu'au **5 novembre** (inclus) et ne peuvent être prolongés

Les membres de la famille qui bénéficient du billet peuvent obtenir des cartes d'identité leur permettant de voyager, isolément, à moitié prix du tarif général, pendant la villégiature de la famille, entre la gare de départ et celle de destination du billet collectif.

Pour plus amples renseignements, voir les affiches ou s'adresser aux gares.

CHEMIN DE FER DU NORD

Saison Balnéaire et Thermale 1913.

Berck.
Boulogne (Le Portel).
Calais.
Cayeux.
Conchil-le-Temple (Fort-Mahon).
Dannes-Camiers (plages Sainte-Cécile et Saint-Gabriel).
Dunkerque (plages de Malo-les-Bains et Rosendaël).
Etaples (Paris-Plage).
Eu (plages du Bourg-d'Ault, d'Onival et du Bois-de-Cise).
Fort-Mahon-Plage.
Ghyvelde (Bray-Dunes).
Gravelines (plage du Petit-Fort-Philippe).
Le Crotoy.
Leffrinckouke (Malo-Terminus).
Le Tréport-Mers (Mesnil-Val).
Loon-Plage.
Marquise-Rinxent (plage de Wissant).
Noyelles.
Pont-de-Briques (plage d'Hardelot).

COURS DES MÉTAUX BRUTS

Les prix des métaux ci-après sont la reproduction du prix courant légal (cote officielle hebdomadaire) des marchandises en gros sur la place de Paris, rédigés par les courtiers assermentés au tribunal de la Seine :

A L'ACQUITTÉ	1913		COURS de la semaine correspondante	
	24 mai	17 mai	1912	1911
Les 100 kilogr.	francs.	francs.	francs.	francs.
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, marques ordinaires, liv. Havre	179 50	181 »	193 75	144 »
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, premières marques, liv. Havre	182 »	183 50	195 »	145 25
Cuivre en lingots et plaques de laminage, liv. Havre ou Rouen	192 »	192 »	200 »	150 »
Cuivre en lingots propre au laiton, liv. Havre ou Rouen	192 »	192 »	200 »	150 »
Cuivre en cathodes, liv. Havre ou Rouen	192 »	192 »	200 »	150 »
Cuivre minerai de Corocoro, liv. Havre	180 »	181 50	193 »	143 25
Etain Banca, liv. Havre ou Paris	594 50	603 50	566 50	526 »
Etain Billiton, liv. Havre	588 »	595 »	558 »	5[illegible]2 50
Etain détroits, liv. Havre	593 50	602 »	562 50	5[illegible]4 »
Etain anglais de Cornouailles, liv. Paris	580 »	583 50	555 »	503 »
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Havre ou Rouen	58 »	56 »	48 »	38 75
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Paris	58 50	56 50	48 50	39 25
Zinc de Silésie, liv. Havre	72 50	72 50	74 »	69 50
Zinc autres bonnes marques, liv. Havre	66 75	68 35	71 »	68 »
Zinc autres bonnes marques, liv. Paris	66 75	68 35	71 »	67 50

Queend-Fort-Mahon (plages de Fort-Mahon et de St-Quentin).
Queend-Plage.
Rang-du-Fliers-Verton (plage de Merlimont).
Rosendaël (plage de Malo-les-Bains).
Saint-Valéry-sur-Somme.
Wimille-Wimereux (plages de Wimereux, Ambleteuse et Audresselles).
Zuydcoote (Nord-Plage).
Enghien-les-Bains.
Pierrefonds.
Saint-Amand.
Saint-Amand-Thermal.
Serqueux (desservant Forges-les-Eaux).

Du jeudi précédant les Rameaux au **31 octobre,** toutes les gares délivrent, à destination des stations balnéaires et thermales ci-dessus, les billets ci-après :

Billets d'aller et retour collectifs pour familles d'au moins quatre personnes, valables 33 jours (réduction de 50 0/0 à partir de la quatrième personne).

Cartes d'abonnement de 33 jours (sans arrêt en cours de route) (réduction de 20 0/0 sur le prix des abonnements ordinaires d'un mois).

Billets individuels hebdomadaires, valables du vendredi au mardi et de l'avant-veille au surlendemain des fêtes légales (réduction de 20 à 44 0/0).

Pour les bains de mer seulement :

Billets individuels ou collectifs d'excursion du dimanche, à des prix excessivement réduits (2e et 3e classes seulement).

A titre de renseignement :

S'assurer des conditions dans les gares et bureaux de ville de la Compagnie.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

PYRÉNÉES ET GOLFE DE GASCOGNE

Billets d'aller et retour individuels pour les stations thermales, balnéaires et hivernales, **délivrés toute l'année** de toutes les gares du réseau, valables 33 jours avec faculté de prolongation et comportant une réduction de 25 °/₀ en 1re classe et de 20 °/₀ en 2e et 3e classes.

Billets d'aller et retour de famille pour les stations thermales, balnéaires et hivernales, **délivrés toute l'année** de toutes les stations du réseau sous condition d'un minimum de parcours de 300 kilomètres aller et retour, réduction de 20 à 40 °/₀ suivant le nombre de personnes, validité 33 jours avec faculté de prolongation.

Billets d'excursion délivrés toute l'année au départ de Paris avec **5 itinéraires** différents, *via* Bordeaux ou Toulouse, permettant de visiter Bordeaux, Arcachon, Bayonne, Hendaye, (*Biarritz*), Pau, Lourdes, Bagnères-de-Bigorre, Luchon, etc., validité 30 jours avec faculté de prolongation. Prix, 1er, 3e, 4e et 5e itinéraires: 1re classe, **164** fr. **50**; 2e classe, **123** fr. — Prix, 2e itinéraire : 1re classe, **163** fr. **50**; 2e classe, **122** fr. **50**.

Cartes d'excursions individuelles et de famille dans le Centre de la France et des Pyrénées, **divisés en 7 zones**, délivrées au départ de Paris et des principales gares du réseau du *15 juin au 15 septembre* pour les zones A B C D et E, et du *1er décembre au 1er mars* pour les zones F et G et donnant aux voyageurs le droit de circuler à leur gré dans la zone de libre circulation choisie par eux, validité un mois avec faculté de prolongation.

Pour les cartes de famille, la réduction varie suivant le nombre des personnes de 10 à 50 0/0.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

BILLETS DIRECTS SIMPLES DE PARIS A ROYAT ET A VICHY

La voie la plus courte et la plus rapide pour se rendre de Paris à Royat est la voie Nevers-Clermont-Ferrand.

De Paris à Royat. — 1re classe, 47 fr. 70; 2e classe, 32 fr. 20; 3e classe, 21 francs.

De Paris à Vichy. — 1re classe, 40 fr. 90; 2e classe, 27 fr. 60; 3e classe, 18 francs.

Gazette de L'Électricien

Informations.

SOCIÉTÉ ANONYME SAINT-QUENTINOISE D'ÉCLAIRAGE, DE CHAUFFAGE, DE FORCE MOTRICE ET DE DISTRIBUTION D'EAU

Société anonyme française. — Siège social à Saint-Quentin (Aisne), 24, boulevard Victor-Hugo. — Objet : 1° l'exploitation des usines à gaz de Saint-Quentin, Corbie, Chantilly, la Fère, Crépy-en-Valois, le Tréport, et de toutes autres que la Société pourrait fonder ou acquérir par la suite; 2° l'éclairage par le gaz, l'électricité ou par tous autres procédés; 3° la production de la force motrice en général; 4° l'obtention, l'achat, la prise à bail et l'exploitation de toutes concessions ou de tous brevets d'invention relatifs à l'éclairage et au chauffage publics et particuliers par le gaz, l'électricité ou tous autres agents, ainsi qu'à toutes leurs applications industrielles, au service d'alimentation des villes et des campagnes en eau potable; 5° l'achat et la vente d'actions, parts d'intérêts, obligations et tous autres titres de compagnies déjà existantes ayant le même objet que la présente société et encore l'achat et la vente d'actions, parts d'intérêts et d'obligations, et tous autres titres de sociétés de charbonnages, huiles minérales et autres produits pouvant servir à la fabrication du gaz ou de l'électricité ou d'agents lumineux nouveaux qui seraient découverts et d'autres sociétés ayant pour objet la fabrication d'appareils servant à l'éclairage, au chauffage ou à la force motrice par le gaz, l'électricité ou tous autres procédés, et 6° toutes les constructions, ventes, cessions, location, amodiations ou opérations financières se rattachant aux concessions et entreprises de la société.

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

— Durée : prorogée successivement jusqu'au 31 décembre 1975. — Capital : 2 200 000 francs, divisé en 2200 actions de 1000 francs chacune, toutes nominatives et entièrement libérées. — Assemblées générales : Convoquées par avis publiés quinze jours au moins à l'avance dans un journal d'annonces légales du siège social et par lettres adressées à tous les actionnaires. — Répartition des bénéfices : Sur les bénéfices nets, il est prélevé : 5 0/0 pour la réserve légale; sommes proposées par le conseil pour la réserve de prévoyance; 2 1/2 0/0 pour le conseil d'administration; le surplus est distribué aux actionnaires. — Obligations émises : 4 séries, 1re série créée le 29 avril 1899 pour 1300 obligations de 500 francs 4 0/0, remboursables dans 25 ans; 2e série créée le 24 juin 1901 pour 800 obligations de 500 francs 4 0/0, remboursables dans 35 ans; 3e série *bis* créée le 3 octobre 1904 pour 1400 obligations de 500 francs 4 0/0, remboursables en 33 ans; 4e série créée le 30 novembre 1912 pour 2000 obligations de 500 francs 5 0/0, remboursables en 35 années.

Objet de l'insertion : Réalisation d'une augmentation de capital de 1 000 000 de francs par création et émission de 1000 actions nouvelles ordinaires de 1000 francs chacune.

Bilan au 30 juin 1912.

Actif.

Usines et dépendances	6 999 988 03
Valeurs en portefeuille	101 000 80
Approvisionnements	405 698 95
Débiteurs divers	206 195 97
En caisse	8 773 52
Chez les banquiers	318 755 49
Travaux en cours	60 800 30
Acomptes sur dividendes 1912-1913	107 450 »
	8 208 663 06

Passif.

Capital	1 100 000 »
Réserve statutaire	110 000 »
Réserve de prévoyance	1 510 644 60
Obligations	1 750 000 »
Emprunts	450 000 »
Coupons à payer	15 314 87
Créanciers divers	179 903 91
Amortissements	2 678 283 80
Pertes et profits	414 515 88
	8 208 663 06

Pour notice et copie conforme du bilan :

L'administrateur-directeur : G. Frère.
37, rue Notre-Dame-de-Lorette, Paris.



ÉLECTRIQUE DE LOIR-ET-CHER

Société anonyme au capital de 3 500 000 francs.
Siège social : 105, rue Saint-Lazare, Paris.

Complément à la notice parue au *Bulletin* des 28 août 1911, 12 février 1912 et 14 avril 1914, concernant l'émission de 7000 obligations de 500 francs 5 0/0.

Publication du bilan de l'exercice 1912.
(Approuvé par l'assemblée générale ordinaire du 14 mai 1913.)

Actif.

Etablissement	2 524 920 97
Débiteurs	3 337 140 93
Portefeuille	3 206 313 50
Primes, remboursement des obligations	87 500 »
Approvisionnement, exploitation (charbon)	4 973 95
Comptes d'ordre	278 429 13
Mise en route de l'exploitation	174 878 79
	9 614 157 27

Passif.

Capital	3 500 000 »
Obligations	3 500 000 »
Effets à payer	1 485 000 »
Créanciers	1 129 157 27
	9 614 157 27

L'administrateur délégué : M. Lefebvre.
105, rue Saint-Lazare, Paris.

⁂

COMPAGNIE PARISIENNE DU SECTEUR OPÉRA

Législation française. — Siège social : 43, boulevard Haussmann.

Objet : Toutes entreprises relatives à la production et à l'utilisation de l'électricité, fabrication, vente, achat de tout matériel concernant l'emploi de l'eau, l'air ou l'électricité, et toutes opérations mobilières et immobilières s'y rattachant.

Durée : 30 années du 9 décembre 1910.

Capital : 450 000 francs, divisé en 1800 actions de 250 francs chacune, dont 400 d'apport et 1400 souscrites en numéraire.

Apports : MM. Lorfeuvre et Bassan ont apporté le droit au bail d'un local à usage d'usine sis 8, place de l'Opéra, et le bénéfice de divers contrats, soins, démarches, etc., en rémunération de quoi ils ont reçu 50 000 francs en espèces et 400 actions d'apport.

Bénéfices : 5 0/0 réserve légale, 5 0/0 aux actions; sur le surplus, 10 0/0 au conseil, 90 0/0 aux actions ou à toutes réserves, suivant décision de l'assemblée.

L'assemblée générale se réunit dans les six premiers mois de chaque année.

Bilan au 31 décembre 1911.

Actif : Apports, 150 000 fr.; premier établissement, 155 955 fr. 47; matériel, outillage et mobilier, 111 619 fr. 10; loyer d'avance, cautionnnements et débiteurs divers, 100 567 fr. 67; caisse et banque, 11 446 fr. 10. — Total de l'actif, 529 588 fr. 34.

Passif : Capital, 450 000 fr.; créditeurs divers et effets à payer, 79 588 fr. 34. — Total du passif, 529 588 fr. 34.

Certifié conforme :

L'administrateur délégué : Koechlin,
43, boulevard Haussmann.

*
**

SECTEUR ÉLECTRIQUE DE LA VALLÉE DU MATZ

Société anonyme française au capital de 30 000 francs divisé en 300 actions de 100 francs dont 150 d'apports en nature attribuées à M. Biard (Marcel), fondateur, et 150 libérées du quart. — Siège social à Ressons-sur-Matz (Oise). — Durée : quarante ans à dater de sa constitution. — Statuts déposés chez Me Recullet, notaire à Beauvais, le 8 avril 1913. — Objet : la production, l'exploitation, la distribution, l'achat et la vente de l'électricité pour tous usages — Pas encore de bilan. — L'année sociale commence le premier juillet et finit le trente juin. — Les bénéfices se répartissent savoir : 5 0/0 à la réserve légale; somme suffisante pour servir aux actionnaires; 5 0/0 du capital libéré; 5 0/0 à la réserve spéciale; 10 0/0 au conseil d'administration; surplus aux actionnaires. — L'assemblée générale se réunit au siège social ou dans tout autre endroit de l'Oise, fixé par le conseil d'administration, 15 jours après une insertion parue dans un journal de l'Oise.

Emission de 1200 obligations de 100 francs 5 0/0 payables au pair, remboursables à 105 francs en 40 ans par voie de tirage au sort à compter du 1er juillet 1916, avec faculté d'anticiper.

Le président du Conseil d'administration :
BARD (Jules), à Crillon (Oise).

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

BILLETS D'ALLER & RETOUR
COLLECTIFS
DE FAMILLE, en 1re, 2e et 3e classes.

Délivrés aux familles d'au moins trois personnes, de toute station du réseau à toute station du réseau située à 125 kilomètres au moins du point de départ.

1° Toute l'année.

Trois premières personnes, prix de 3 billets aller et retour ordinaires du tarif G. V. n° 2; par personne en plus, réduction de 50 0/0. (Il peut être délivré un coupon spécial au chef de famille, qui a la faculté de revenir seul à son point de départ.)

Ces billets sont soumis, quant à la validité et aux arrêts en cours de route, aux mêmes conditions que les billets aller et retour ordinaires.

2° Saison d'été (1).

Du 15 juin au 1er octobre.

Validité jusqu'au **5 novembre.**

Réduction des aller et retour pour les trois premières personnes, de 50 0/0 pour la quatrième et 75 0/0 pour la cinquième et les suivantes.

Arrêts facultatifs à toutes les gares situées sur l'itinéraire.

Faculté pour le chef de famille de rentrer isolément à son point de départ. Délivrance à un ou plusieurs membres de la famille de cartes d'identité permettant au titulaire de voyager isolément à demi-tarif entre le point de départ et le lieu de destination mentionnés sur le billet.

Délivrance aux membres de la famille au-dessus de trois per-

(1) La distance minima de 125 kilomètres est réduite à 60 kilomètres pour les billets à destination d'une station thermale ou balnéaire.

sonnes de coupons individuels permettant d'effectuer isolément leur voyage à l'aller et au retour en acquittant le prix d'un billet militaire.

Billets de famille pour voyages empruntant deux ou plusieurs des réseaux de l'Orléans, du Midi, du Nord, de l'Est et du P.-L.-M.

Pendant les périodes des vacances, du jeudi qui précède la Fête des Rameaux au lundi de Pâques inclus, et du 15 juin au 30 septembre inclus, il est également délivré aux familles composées d'au moins trois personnes, payant place entière au départ des gares des réseaux ci-dessus, pour toutes les gares des mêmes réseaux, et sous condition qu'il soit effectué un parcours d'au moins 300 kilomètres aller et retour, ou qu'il soit payé pour cette distance, des billets aller et retour de famille à prix réduits, comportant des réductions allant jusqu'à 75 0/0 suivant le nombre des personnes.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

L'ORIENT et l'ÉGYPTE viâ Marseille

Billets simples, valables 45 jours, 1re et 2e classes, délivrés à la gare de Paris-P.-L.-M., et dans les Agences des Compagnies des Messageries Maritimes, Fraissinet et Paquet, pour l'un quelconque des ports ci-après: Alexandrie, Beyrouth, Constantinople, Le Pirée, Smyrne, Jaffa, Port-Saïd, Batoum, Salonique, Odessa, Samsoun, etc.

Billets d'aller et retour, valables 120 *jours,* 1re et 2e classes, délivrés à la gare de Paris P.-L.-M., et dans les Agences des Compagnies des Messageries Maritimes et Paquet pour certains des ports indiqués ci-dessus.

Arrêts facultatifs sur le réseau P.-L.-M. Le trajet de Paris à Marseille peut être effectué par la Bourgogne ou le Bourbonnais.

Pendant la saison d'hiver, Paris et Marseille sont reliés par des trains rapides et de luxe composés de confortables voitures à bogies. Trajet rapide de Paris à Marseille en 10 h. 1/2 par le train « Côte d'Azur rapide » (1re classe).

Consulter le Livret-Guide Horaire P.-L.-M. en vente dans toutes les gares 0 fr. 60.

COURS DES MÉTAUX BRUTS

Les prix des métaux ci-après sont la reproduction du prix courant légal (cote officielle hebdomadaire) des marchandises en gros sur la place de Paris, rédigés par les courtiers assermentés au tribunal de la Seine :

A L'ACQUITTÉ	1913		COURS de la semaine correspondante	
	31 mai	24 mai	1912	1911
Les 100 kilogr.	francs.	francs.	francs.	francs.
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, marques ordinaires, liv. Havre	177 50	179 50	198 »	145 »
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, premières marques, liv. Havre	180 »	182 »	200 »	146 50
Cuivre en lingots et plaques de laminage, liv. Havre ou Rouen	191 »	192 »	204 »	150 50
Cuivre en lingots propre au laiton, liv. Havre ou Rouen	191 »	192 »	204 »	150 50
Cuivre en cathodes, liv. Havre ou Rouen	191 »	192 »	204 »	150 50
Cuivre minerai de Corocoro, liv. Havre	177 50	180 »	197 50	144 »
Etain Banca, liv. Havre ou Paris	585 »	594 50	535 »	535 »
Etain Billiton, liv. Havre	575 »	588 »	M	522 »
Etain détroits, liv. Havre	581 »	593 50	535 25	M
Etain anglais de Cornouailles, liv. Paris	566 »	580 »	522 75	512 50
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Havre ou Rouen	58 50	58 »	48 50	39 »
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Paris	59 »	58 50	48 »	39 50
Zinc de Silésie, liv. Havre	66 25	72 50	74 »	69 75
Zinc autres bonnes marques, liv. Havre	63 50	66 75	71 »	68 25
Zinc autres bonnes marques, liv. Paris	63 50	66 75	71 »	67 75

Gazette de L'Électricien

Informations

SOCIÉTÉ ANONYME D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE DE COUTRAS

Société anonyme fondée sous le régime de la loi française.

Statuts déposés le 6 juin 1911 en l'étude de Me Larnaude, notaire à Bordeaux.

Capital social : 200 000 francs divisé en 800 actions de numéraire entièrement libérées porté à 320 000 francs par une augmentation de 120 000 francs non encore réalisée, mais qui va l'être au moyen de l'émission de 50 actions de numéraire de 250 francs chacune et de 430 actions d'apport également de 250 francs attribuées en rémunération de l'apport fait par la société anonyme dite « les Secteurs libournais » en liquidation dont le siège est à Bordeaux, d'un fonds d'exploitation d'éclairage électrique, comprenant clientèle, achalandage, environ 54 kilomètres de ligne et tout le matériel, les traités, marchés et abonnements, en un mot tout l'actif de ladite société « les Secteurs libournais », à charge de payer un passif de 45 204 fr. 50.

Objet : L'achat ou la location du moulin d'Abzac, la création ou l'exploitation de l'énergie de ce moulin par sa transformation en électricité, la vente du courant électrique sous toutes les formes dans les gares, communes, villages et villes voisins; l'achat ou l'obtention de toutes concessions d'éclairage ou autres; l'achat et la prise en location de tous autres moulins ou chutes d'eau existant dans les environs d'Abzac; l'achat de tous terrains et la construction de toutes usines nécessaires au développement de l'affaire; et enfin la création directe ou indirecte de tous commerce ou industries se rattachant à l'industrie électrique.

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

Durée de la société : 50 ans à compter du 6 juin 1911, sauf dissolution anticipée ou prorogation.

Les administrateurs touchent des jetons de présence et une part sur les bénéfices fixés par la répartition suivante : sur les bénéfices nets il est prélevé d'abord : 1° 5 0/0 pour constituer la réserve légale; 2° somme nécessaire pour servir aux actions un intérêt de 6 0/0 sur le capital versé non amorti sans reprise sur les exercices suivants en cas d'insuffisance; le surplus après prélèvement d'une somme destinée à un fonds de prévoyance ou à l'amortissement des actions, le tout suivant décision de l'assemblée générale est réparti : 20 0/0 au conseil d'administration et 80 0/0 aux actionnaires.

Il est tenu une assemblée générale dans le courant du trimestre qui suit la clôture de l'inventaire annuel, laquelle a lieu le 31 décembre.

Les convocations aux assemblées générales sont faites par un avis inséré dans un journal d'annonces légales de Bordeaux, 15 jours au moins avant la réunion pour les assemblées générales ordinaires et 8 jours avant la réunion pour les assemblées extraordinaires.

Les réunions ont lieu au siège social ou dans tout autre endroit désigné par le conseil d'administration, à Abzac, Coutras ou Bordeaux.

Bilan au 31 décembre 1912.

Actif.

Titres en portefeuille	1 000 »
Matériel	171 666 45
Frais d'installation	125 724 95
Mobilier	1 893 05
Immeuble Pэroit	750 »
Espèces en caisse	969 80
Société générale	4 35
Clients	12 942 05
Total	314 950 65

Passif.

Capital	200 000 »
Emprunt	60 000 »
Intérêt sur emprunt	1 875 »
Billets à payer	32 000 »
Créditeurs divers	13 850 20
Frais généraux à payer	3 481 »
Profits et pertes	3 644 45
Total	314 950 65

En outre, il va être créé 900 obligations de 500 francs chacune. Ces obligations rapportant un intérêt annuel de 5 0/0 ou 25 fr. payables en deux termes égaux, les 1er janvier et 1er juillet de chaque année, sous déduction des impôts; ces obligations sont amortissables en 25 ans à compter de l'année 1918 par tirage au sort au pair et suivant tableau, avec faculté d'anticiper les époques des tirages, d'augmenter le nombre des obligations à amortir et de les racheter en bourse au-dessous du pair.

Les obligataires seront constitués en société civile et adhéreront de plein droit aux statuts et aux décisions de leurs assemblées générales.

Le président du conseil d'administration,
F. PETIT,
26, cours de l'Intendance, à Bordeaux.

***

LE CENTRE ÉLECTRIQUE

Société anonyme. — Législation française.

Siège social : 12, boulevard de Fleurus, à Limoges.

Complément aux notices parues dans le *Bulletin* des 6 juillet 1908, 5 juillet 1909, 23 octobre 1911, 6 novembre 1911 et 3 juin 1912.

Le conseil d'administration, en vertu d'une délibération prise le 15 avril 1913 et des pouvoirs qui lui ont été délivrés par l'assemblée générale extraordinaire des actionnaires du 30 juin 1912, décide de porter le capital-actions de la société de 2 millions à 3 millions, par l'émission de 10 000 actions nouvelles de 100 fr. chacune sans aucune priorité au profit des actions nouvelles ni des actions anciennes.

Le conseil d'administration, en vertu des pouvoirs qui lui sont conférés par les articles 24 et 32 des statuts, décide de procéder à l'émission de 5000 obligations nouvelles de 200 francs chacune, au taux de 5 0/0 net de tout impôt, remboursables en 50 ans au gré de la société, ne comportant à leur profit aucun privilège particulier et devant jouir des mêmes avantages que les obligations précédemment émises.

Le conseil d'administration donne pouvoirs à M. Cleyet, directeur général de la société, pour signer la notice à insérer au *Bulletin*.

Le directeur général : A. Cleyet.

Bilan au 31 décembre 1912.

Actif.

Apports suivant statuts	70 000 »
Premier établissement : Argenton, Vierzon, Saint-Amand, Châtellerault	4 381 448 25
Marchandises en magasin	114 259 »
Débiteurs divers :	
Abonnés	55 021 95
Cautionnements	13 000 »
Par comptes	628 979 25
Espèces en caisse et en banques	125 949 95
	5 388 658 40

Passif.

Capital (actions de 100 fr.)		2 000 000 »
Obligations de 200 francs, 5 0/0 (10 000)		2 000 000 »
Réserve légale		3 322 65
Coupons échus restant à payer		48 656 30
Créditeurs divers par compte à termes échelonnés.		1 223 286 35
Profits et pertes :		
Bénéfices nets de l'exercice	93 424 20	113 393 10
Bénéfices reportés	19 968 90	
		5 388 658 40

Pour copie conforme :

Le directeur général : A. Cleyet,
11, rue Casimir-Ranson, Limoges.



ÉNERGIE ÉLECTRIQUE DE MEUSE ET MARNE

Société anonyme française, dont le siège est à Saint-Dizier.

Objet : la production et la fourniture aux services publics et particuliers dans la Marne, la Haute-Marne et la Meuse de l'énergie électrique, employée comme chauffage, éclairage, force motrice ou autrement.

L'application et l'exploitation de tous systèmes par l'électricité, le gaz ou autrement, pour l'éclairage, la traction, le transport, la production et la distribution de force motrice et l'adduction d'eau.

L'entreprise de tous travaux et installations, la fabrication de tous objets relatifs à l'éclairage, au chauffage à la distribution de force motrice et à l'adduction d'eau.

L'exploitation de ces services publics et particuliers : leur affermage.

L'obtention, l'achat et la rétrocession de toutes concessions et autorisations relatives à ces travaux et entreprises.

La société pourra faire, en outre, toutes opérations mobilières

et immobilières se rattachant aux diverses industries rentrant dans l'objet social, sous quelque forme que ce soit, directement ou indirectement, par voie de création de sociétés particulières ou de participation dans celles existantes.

Capital de 1 200 000 francs, divisé en 2400 actions de 500 francs chacune, souscrites en espèces et libérées intégralement.

Durée : 90 ans, à compter du 24 avril 1911.

Bilan au 31 décembre 1912.

Actif.

Immobilisations :	
Immeuble et centrale de Saint-Dizier	1 790 230 95
Postes et réseau de distribution	665 876 55
Usine de Pargny	13 103 85
Réalisable :	
Caisse et banques	435 125 95
Actionnaires (non versé)	592 125 »
Débiteurs divers	39 932 65
Cautionnement	13 706 80
Marchandises	55 981 45
Amortissable :	
Frais de premier établissement (travaux)	154 773 »
Frais de constitution et d'émission d'obligations	128 654 90
Concessions et participations	12 124 55
Profits et pertes	133 804 35
	4 035 440 »

Passif.

Capital social	1 200 000 »
Exigible à long terme (obligations)	1 800 000 »
Exigible à court terme :	
Fournisseurs	986 042 95
Intérêts courus sur obligations	36 078 75
Jetons de présence au conseil d'administration et allocations aux commissaires	13 200 »
Retraites ouvrières	118 30
	4 035 440 »

Compte profits et pertes.

DÉPENSES

Frais généraux sur 1er exercice de 18 mois	134 044 75
Intérêts de l'emprunt obligataire	74 250 »
Somme égale	208 294 75

RECETTES

Intérêts et escomptes	56 599 10
Installations et marchandises	13 675 25
Exploitation Pargny	4 216 25
	74 490 60
Différence	133 804 35
Somme égale	208 294 75

Pour copie certifiée conforme :

L'administrateur délégué : L. Ferté.

La société a émis 3600 obligations de 500 francs chacune 4 1/2 0/0.

Elle doit porter son capital social à 2 400 000 francs par l'émission de 2400 actions de 500 francs chacune, à souscrire en espèces et à libérer et d'1/4 à la souscription.

Le conseil d'administration de la société, composé de 5 à 14 membres, fixe les émoluments et avantages des administrateurs délégués, directeurs et mandataires quelconques. Ces mandataires et, en général, tous les agents appointés de la société, pourront être, au gré du conseil, rémunérés par une participation à passer par frais généraux, dans les bénéfices sociaux ou dans les bénéfices des affaires déterminées, qui auront été traitées ou dirigées par leurs soins.

Sur les bénéfices de chaque exercice annuel, il est prélevé :

1° 5 0/0 pour la réserve légale;

2° La somme nécessaire pour servir aux actionnaires un premier dividende représentant 5 0/0 du montant libéré et non remboursé des actions.

Sur le surplus, il est prélevé 10 0/0 pour le conseil d'administration.

En outre, les administrateurs touchent des jetons de présence dont la valeur est fixée par l'assemblée générale des actionnaires.

L'année sociale commence le 1er janvier et finit le 31 décembre. Il est tenu une assemblée générale ordinaire dans le courant du premier semestre qui suit la clôture de chaque exercice.

Des assemblées générales peuvent, en outre, être convoquées par le conseil d'administration toutes les fois qu'il en reconnaît l'utilité, par les commissaires aux comptes en cas d'urgence ou à la réquisition d'actionnaires représentant au moins le 1/3 du capital social.

L'assemblée générale se réunit à Saint-Dizier aux jour, heure et lieu désignés dans l'avis de convocation, inséré au moins 15 jours à l'avance dans un journal d'annonces légales de Saint-Dizier. Le délai de convocation peut être réduit à 8 jours pour les assemblées extraordinaires ou sur deuxième convocation.

ENERGIE ÉLECTRIQUE DE MEUSE ET MARNE.

Le président du conseil d'administration,
R. GUYARD,
à Saint-Dizier (Haute Marne).

∴

Formations de Sociétés.

SOCIÉTÉ ÉLECTRIQUE DE NOGENT-LE-ROTROU ET EXTENSIONS

Société anonyme française en formation.

Siège social : à Nogent-le-Rotrou. — Durée : 40 années. — Objet : éclairage et force. — Capital : 250 000 francs, divisé en 2000 actions à souscrire en espèces et 500 actions d'apport au fondateur. — Répartition des bénéfices : diminué du service d'intérêt et d'amortissement de la subvention communale ou des obligations; prélèvement : 10 0/0 pour fonds de prévoyance; sur complément : 5 0/0 pour réserve légale, 5 0/0 intérêt aux actions; sur complément : 10 0/0 au conseil d'administration,

10 0/0 à la gérance de l'Omnium français d'électricité. Sur complément, prélèvement de : 2 0/0 pour amortissement du capital. Sur complément : 4/5 aux actionnaires, 1/5 à la ville. — Assemblées constitutives et assemblées ayant trait à l'augmentation du capital social convoquées 5 jours à l'avance; assemblées ordinaires et extraordinaires convoquées 15 jours à l'avance.

J. Bligny,
Administrateur délégué de l'Omnium français d'électricité, fondateur, 159, boulevard Péreire, Paris.

Brevets d'invention.

Brevets relatifs à l'électricité DÉLIVRÉS EN FRANCE (1)

453 404. — 21 janvier 1913. — Guinard. — Perfectionnements aux dispositifs de sécurité et de signalisation électrique pour chemins de fer.

453 421. — 21 janvier 1913. — Nigron. — Perfectionnements aux récepteurs télégraphiques imprimeurs système Wright et Nigron.

453 425. — 3 janvier 1913. — Société dite : Universel Cheap Cables Limited. — Perfectionnements dans les télégraphes imprimeurs électriques

453 433 — 14 janvier 1913. — Jegou. — Détecteur électrolytique très sensible fonctionnant sans source électrique auxiliaire.

453 506. — 13 décembre 1912. — Société des Téléphones automatiques système Betulander. — Dispositif de raccordement ou de mise en communication automatique pour installations téléphoniques à doubles lignes.

453 608. — 25 janvier 1913. — Société Automatic Electric C°. — Dispositif transmetteur d'impulsions pour systèmes téléphoniques automatiques.

17 091/437 979 — 30 mars 1912. — Compagnie française pour l'exploitation des procédés Thomson-Houston. — Nouveau polyphone.

453 434 — 16 janvier 1913. — Porscke et Achenbach. — Electrode négative pour éléments secondaires alcalins à électrolyte fixe.

453 449. — 21 janvier 1913. — Société anonyme pour l'exploitation des procédés Westinghouse-Leblanc. — Rotors de dynamos refroidis par un courant de liquide.

453 472. — 22 janvier 1913. — Brown-Boveri et Cie. — Dispositif pour supprimer la tension de rémanence dans les machines électriques.

453 496. — 29 mars 1912. — Société alsacienne de constructions mécaniques. — Mode d'entraînement pour convertisseurs de fréquence.

453 505. — 4 avril 1912. — Société alsacienne de constructions mécaniques. — Dispositif de ventilation des machines électriques.

453 550. — 24 décembre 1912. — Compagnie française pour l'exploitation des procédés Thomson-Houston. — Procédé de réglage permettant de maintenir constante l'intensité absorbée par un moteur électrique.

453 580. — 25 janvier 1913. — Siemens Schuckert Werke. — Procédé pour le démarrage rapide des moteurs à courant continu.

453 363. — 10 janvier 1913. — Société H. Aron Elektricitatszahlerfabrik G. m. b. H. — Assemblage du disque avec son axe pour instruments de mesure électrique.

453 411. — 21 janvier 1913 — Heinz. — Convertisseur électrolytique pour la transformation des courants alternatifs en courants continus.

453 464. — 22 janvier 1913. — Debauge et Cie. — Systèm de

(1) Communication de M. H. Elluin, ingénieur-électricien (E. P. E. S. E.), Office international de brevets d'invention Dupont et Elluin, 42, boulevard Bonne-Nouvelle, Paris.

fabrication de câbles électriques isolés à la cellulose imprégnée par l'acétate de cellulose.

453 465. — 22 janvier 1913. — Engel. — Connexion conductrice électrique entre le cuivre ou le laiton et l'aluminium.

453 519. — 23 janvier 19.3 — Brown Boveri et Cie. — Conjoncteur-disjoncteur centrifuge.

453 551. — 24 décembre 1912. — Société française pour l'exploitation des procédés Thomson-Houston. — Perfectionnements aux électro-aimants.

453 602. — 25 janvier 1913. — De Olazabal y Eulate. — Appareil pneumatique limiteur de courant.

17 090/415 913. — 2 avril 1912. — Société alsacienne de constructions mécaniques. — Procédés pour faire varier ou établir rapidement un courant continu dans un circuit présentant de la self induction.

453 560. — 24 janvier 1913. — Stobie. — Four électrique pour la métallurgie et l'industrie chimique.

453 612 — 27 janvier 1913. — Gilson et Marissal. — Appareil pour la métallisation galvanoplastique des surfaces planes.

453 375. — 18 janvier 1913. — Société dite N. V. Philip's Metaal-Gloeilampenfabrik. — Procédé pour éliminer au moyen du phosphore les derniers restes de gaz dans les lampes électriques à incandescence.

453 376. — 18 janvier 1913. — Même Société. — Méthode de fixation du filament dans les lampes électriques à filament métallique

453 377. — 18 janvier 1913. — Même Société. — Dispositif d'enroulement pour le filament de lampes électriques.

453 368. — 24 janvier 1913. — Becker. — Procédé de fabrication de corps éclairants ductiles, principalement de tungstène, pour lampes électriques à incandescence.

17 100/432 187. — 17 janvier 1913. — Schaller. — Lampe électrique à incandescence.

453 775. — 30 janvier 1913. — Société française pour l'exploitation des procédés Thomson-Houston. — Nouvelle griffe de support de fil de trolley en courbe.

453 701. — 28 janvier 1913. — Kelty. — Amortisseur pour touches de télégraphistes.

... 807. — 13 avril 1912. — Compagnie générale radiotélégraphique. — Dispositif de réglage et de variation des étincelles des éclateurs.

453 827 — 31 janvier 1913. — Ahlemeyer. — Perfectionnements apportés aux systèmes de téléphonie.

453 743. — 29 janvier 1913. — Société Fried. Krupp. — Couplage pour génératrices à courant continu.

453 773. — 30 janvier 1913. — Société française pour l'exploitation des procédés Thomson-Houston. — Perfectionnements aux systèmes d'éclairage électrique des véhicules.

453 776. — 30 janvier 1913. — Thomson-Houston. — Perfectionnements à l'éclairage électrique des véhicules.

453 803. — 12 avril 1912. — Société d'électricité Mors. — électro-aimant à effets multiples.

17 125/442 875. — 5 avril 1912. — Société anonyme dite S. T. A. R. — Procédé pour le démarrage et le réglage des moteurs électriques à courant continu, etc.

17 125/449 414. — 11 avril 1912. — Société anonyme S. T. A. R. — Machine électrique et ses applications.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

RELATIONS AVEC LE MAROC

Il est rappelé au public que la Compagnie d'Orléans, d'accord avec la Compagnie Transatlantique, a créé récemment des billets directs simples et d'aller et retour de Paris à Casablanca ou *vice vsrsa*, vià Bordeaux.

Les départs des paquebots ont lieu les 10 et 25 de chaque mois par service rapide, les 2 et 18 par service accéléré.

Les prix sont. suivant la classe, de 205 fr. 85, 154 fr. 45, 99 fr. pour les billets simples, de 328 fr. 80, 251 fr. 10 et 161 fr. 35 pour les billets aller et retour.

Les personnes désirant réduire au minimum le voyage maritime peuvent également se rendre au Maroc par l'Espagne, vià Madrid et Algésiras, d'où l'on peut gagner Tanger par une traversée de 2 heures 1/2 environ.

Un service rapide bi-hebdomadaire entre Madrid et Algésiras faisant suite au Sud-Express, train de luxe quotidien entre Paris et Madrid, permet d'effectuer le voyage de Paris à Tanger en 53 heures C'est le mode d'accès au Maroc à la fois le plus rapide et le plus commode.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

BILLETS DIRECTS SIMPLES DE PARIS A ROYAT ET A VICHY

La voie la plus courte et la plus rapide pour se rendre de Paris à Royat est la voie Nevers-Clermont-Ferrand.

De Paris à Royat. — 1re classe, 47 fr. 70; 2e classe, 32 fr. 20; 3e classe, 21 francs.

De Paris à Vichy. — 1re classe, 40 fr. 90; 2e classe, 27 fr. 60; 3e classe, 18 francs.

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

Billets d'aller et retour de famille

POUR LES VACANCES

L'Administration des Chemins de fer de l'Etat vient de combler une lacune qui existait dans la tarification de l'ancien réseau de l'Ouest en créant, par analogie à ce qui se pratique déjà sur

COURS DES MÉTAUX BRUTS

Les prix des métaux ci-après sont la reproduction du prix courant légal (cote officielle hebdomadaire) des marchandises en gros sur la place de Paris, rédigés par les courtiers assermentés au tribunal de la Seine :

A L'ACQUITTÉ	1913		COURS de la semaine correspondante	
	31 mai	24 mai	1912	1911
Les 100 kilogr.	francs.	francs.	francs.	francs.
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, marques ordinaires, liv. Havre	177 50	179 50	198 »	145 »
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, premières marques, liv. Havre	180 »	182 »	200 »	146 50
Cuivre en lingots et plaques de laminage, liv. Havre ou Rouen	191 »	192 »	204 »	150 50
Cuivre en lingots propre au laiton, liv. Havre ou Rouen	191 »	192 »	204 »	150 50
Cuivre en cathodes, liv. Havre ou Rouen	191 »	192 »	204 »	150 50
Cuivre minerai de Corocoro, liv. Havre	177 50	180 »	197 50	144 »
Etain Banca, liv. Havre ou Paris	585 »	594 50	535 »	535 »
Etain Billiton, liv. Havre	575 »	588 »	M	522 »
Etain détroits, liv. Havre	581 »	593 50	535 25	M
Etain anglais de Cornouailles, liv. Paris	566 »	580 »	522 75	512 50
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Havre ou Rouen	58 50	58 »	48 50	39 »
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Paris	59 »	58 50	48 »	39 50
Zinc de Silésie, liv. Havre	66 25	72 50	74 »	69 75
Zinc autres bonnes marques, liv. Havre	63 50	66 75	71 »	68 25
Zinc autres bonnes marques, liv. Paris	63 50	66 75	71 »	67 75

l'ancien réseau de l'Etat, des billets d'aller et retour collectifs à prix réduits, de toutes classes, pour les familles qui se déplacent à l'occasion des vacances.

Ces billets sont délivrés de et pour toutes les gares des lignes de Normandie et de Bretagne, aux familles de 8 personnes au moins, sous condition d'un minimum dè parcours de 250 kilomètres (aller et retour cumulés), qui est réduit à 120 kilomètres aller et retour cumulés pour les billets à destination des stations balnéaires ou thermales.

La période de délivrance de ces billets commence le jeudi précédant la fête des Rameaux, pour prendre fin le **30 septembre.**

Les billets délivrés jusqu'au **14 juin** (inclus) sont valables 33 jours avec faculté de prorogation de deux fois 30 jours, moyennant paiement d'un supplément. Ceux qui sont délivrés à partir du **15 juin** (inclus) sont uniformément valables jusqu'au **5 novembre** (inclus) et ne peuvent être prolongés.

Les membres de la famille qui bénéficient du billet peuvent obtenir des cartes d'identité leur permettant de voyager, isolément, à moitié prix du tarif général, pendant la villégiature de la famille, entre la gare de départ et celle de destination du billet collectif.

Pour plus amples renseignements, voir les affiches ou s'adresser aux gares.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

PYRÉNÉES ET GOLFE DE GASCOGNE

Billets d'aller et retour individuels pour les stations thermales, balnéaires et hivernales, **délivrés toute l'année** de toutes les gares du réseau, valables 33 jours avec faculté de prolongation et comportant une réduction de 25 °/₀ en 1re classe et de 20 °/₀ en 2e et 3e classes.

Billets d'aller et retour de famille pour les stations thermales, balnéaires et hivernales, **délivrés toute l'année** de toutes les stations du réseau sous condition d'un minimum de parcours de 300 kilomètres aller et retour, réduction de 20 à 40 °/₀ suivant le nombre de personnes, validité 33 jours avec faculté de prolongation.

Billets d'excursion délivrés toute l'année au départ de Paris avec **5 itinéraires** différents, *vià* Bordeaux ou Toulouse, permettant de visiter Bordeaux, Arcachon, Bayonne, Hendaye, (*Biarritz*), Pau, Lourdes, Bagnères-de-Bigorre, Luchon, etc., validité 30 jours avec faculté de prolongation. Prix, 1er, 3e, 4e et 5e

itinéraires: 1re classe, 164 fr. 50; 2e classe, 123 fr. — Prix, 2e itinéraire : 1re classe, 168 fr. 50; 2e classe, 122 fr. 50.

Cartes d'excursions individuelles et de famille dans le Centre de la France et des Pyrénées, **divisés en 7 zones**, délivrées au départ de Paris et des principales gares du réseau du *15 juin au 15 septembre* pour les zones A B C D et E, et du *1er décembre au 1er mars* pour les zones F et G et donnant aux voyageurs le droit de circuler à leur gré dans la zone de libre circulation choisie par eux, validité un mois avec faculté de prolongation.

Pour les cartes de famille, la réduction varie suivant le nombre des personnes de 10 à 50 0/0.

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

GUIDES ILLUSTRÉS DES BAINS DE MER ET EXCURSIONS DU RÉSEAU DE L'ÉTAT

L'Administration des Chemins de fer de l'Etat vient de faire paraître une nouvelle édition des deux Guides illustrés de son réseau : l'un relatif aux lignes de Normandie et de Bretagne, l'autre aux lignes du Sud-Ouest.

Ces deux Guides, sous couvertures artistiques et illustrés de nombreuses gravures, donnent aux voyageurs les renseignements les plus utiles tels que : la description des sites et lieux d'excursion. — Les principaux horaires des trains. — Les prix des billets de bains de mer et d'excursion. — Le tableau des marées. — Les cartes du littoral. — Des plans de villes. — Une liste d'hôtels, restaurants, etc.

Le Guide des lignes de Normandie et de Bretagne est mis en vente au prix de 0 fr. 50 et celui des lignes du Sud-Ouest au prix de 0 fr. 30 dans les bibliothèques des gares du réseau, dans les bureaux de villes et les principales agences de voyages de Paris.

Ces deux publications sont également adressées, ensemble ou séparément, franco à domicile, contre l'envoi de leur valeur en timbres-poste, au secrétariat de la Direction (publicité), 20, rue de Rome, à Paris.

Gazette de L'Électricien

Association amicale des Ingénieurs Électriciens.

SÉANCE DU 27 MAI 1913

La séance est ouverte, à 1 h. 30, sous la présidence de M. Leclanché.

Sont présents :

MM. Armagnat, Augé, Bachelet, Baignères, Benquet, Bergerot, Blondin, Brocq, Brun, Chartier, Da, Delaporte, Delas, Delaux, Deroy, Desgranges, Diény, Dupont-Buèche, Dutilh, Eschwege, Esbran, Gillot, Gindre, Gobert père, Goisot, de Grièges, Guérin, Guillaume, Harispe, Heinz, Hérard, Iliovici, Iliyne-Berline, Isbert, Lainnet, Latour, Leclanché, Lépine, Leroy, Malenfant, Mary, M. Meyer, Michaux, Mignot, Monin, Montpellier, Nelson-Uhry, L. Neu, Parvillée, Pignet, Pinat, Pitot, Proust, Racapé, Rechniewski, René, Rétaux, Robert, Roger, Rougeul, Routin, Sartiaux, Schwarberg, Torche, Ch. Tournaire, L. Tournaire et Weissmann.

Sont excusés :

MM. Badon-Pascal, Barbezat, Cotté, Courtois, Espir, Gallet, Giron, Heller, Roy, Traizet, Zetter, de la Valette et de Saivre.

Le procès-verbal de la dernière réunion est adopté sans observation.

Sont admis comme membres titulaires :

MM. Corre (Hippolyte-Laurent), Directeur commercial de l'Appareillage électrique Busson, 3, place Hoche, Versailles.

Présenté par MM. Busson et Ferd. Gobert.

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. MONTPELLIER, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

De Boringe (Hélion), ingénieur, chef du Service commercial de la Verrerie de Folembray, 4, rue Rigaud, Neuilly-sur-Seine.

Présenté par MM. Sartiaux et Schwarberg.

Peltier (Eugène), ingénieur A. et M., représentant de la Maison Boulte-Larbodière, 16, rue Sainte-Geneviève, Sceaux.

Présenté par MM. Robert et Brenot.

Schneider (Charles), directeur de l'Ecole d'Électricité Bréguet, 81, rue Falguière, Paris.

Présenté par MM. Montpellier et Sartiaux.

Trachtenberg (Jules), ingénieur en chef des Etablissements Dinin, 10, rue Lesueur, Paris.

Présenté par MM. Dinin et Leclanché.

Sont présentés comme membres titulaires :

MM. Blache (Paul), administrateur-délégué de la Société d'Etudes et d'exploitations électriques, 12, boulevard Péreire, Paris.

Présenté par MM. Lainnet et De Traz.

De la Potterie (Joseph), ingénieur de l'Ecole polytechnique de Zurich, 19, rue de Vienne, Paris.

Présenté par MM. Lainnet et De Traz.

Drouart (Daniel), attaché à la Société « l'Eclairage électrique », 42, rue du Bac, Paris.

Présenté par MM. Mignot et Monin.

Davy (Georges), ingénieur, administrateur-délégué de la Société parisienne « La Centrale électrique et frigorifique », 6, place de Breteuil, Paris.

Présenté par MM. René et Sartiaux.

Philippe (Georges), agent commercial de la Compagnie française des Perles électriques Weissmann, 170, boulevard Magenta, Paris.

Présenté par MM. Weissmann et Blondin.

L'Assemblée vote une subvention de 25 francs au Syndicat des chauffeurs-conducteurs-mécaniciens-automobilistes-électriciens, dont le siège est 1, quai de Javel, pour participer aux récompenses offertes aux auditeurs de ses Cours d'Electricité.

M. le Président annonce que notre collègue, M. Boury, a perdu son père, et exprime les condoléances très sincères de l'Association.

M. le Président donne la parole à M. Eug. Sartiaux pour exposer un programme de voyage à l'Exposition de Gand.

M. Sartiaux indique que ce voyage pourrait avoir lieu le dimanche 29 juin et remplacerait la réunion de ce mois, laquelle doit se tenir le mardi 24.

Si l'on peut réunir environ 120 adhérents, la Compagnie du Nord mettrait en marche un train spécial qui quitterait Paris vers 8 heures du matin, pour arriver à Gand à 12 h. 15. Au retour, le départ de Gand serait vers 6 h. 40 et l'arrivée à Paris à 11 h. 35. Le déjeuner et le dîner seraient pris dans le wagon-restaurant.

On se réunirait l'après-midi en un lunch au cours duquel serait tenue l'Assemblée mensuelle.

M. Sartiaux a reçu une offre de la Société chimique, qui serait heureuse de se joindre à l'Association pour cette excursion : la combinaison pourrait sans doute être envisagée si, parmi ses

propres membres, l'Association ne trouve pas le nombre d'adhésions nécessaires.

M. Sartiaux ajoute que le prix du billet d'aller et retour pour Gand serait de 35 francs en 1re classe et 25 francs en seconde.

L'Assemblée adopte à l'unanimité le programme exposé par M. Sartiaux et le bureau est chargé d'organiser l'excursion sur les bases suivantes : l'Association prendra à sa charge les frais de déjeuner, lunch et dîner des Membres, qui n'auront, par suite, à débourser que le prix de leur billet de chemin de fer. Les femmes et enfants de nos collègues peuvent également prendre part à cette excursion, moyennant le remboursement, en sus du prix du voyage, d'un droit fixé à 20 francs par personne.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 1 h. 50.

Le Secrétaire général,
J. GUILLAUME.

DEMANDES D'EMPLOIS

J. N. — Ingénieur, ancien élève diplômé de l'École supérieure d'électricité industrielle, recherche un emploi de préférence dans un laboratoire ou un bureau d'études.

C. H. — Ancien élève d'une Ecole d'électricité, recherche une situation dans l'industrie électrique jusqu'à l'époque de son service militaire.

H. C. — Ingénieur électricien spécialisé depuis longtemps dans les questions d'ordre technique et d'enseignement d'électricité, désire occuper ses moments disponibles pour préparer des projets, faire des études et donner des conseils pratiques dans le cas d'applications industrielles de l'électricité.

M. R. — Représentant ayant grosse clientèle électrique, recherche représentations maison 1er ordre. Au besoin indemniserait représentant ayant monopole et voulant se retirer.

L. B. — Ingénieur s'étant occupé d'installations de stations électriques, recherche un emploi dans les mêmes conditions, soit en France, aux Colonies ou à l'étranger.

Pour les demandes d'emploi ci-dessus, s'adresser à l'Association amicale des ingénieurs-électriciens, 9, rue d'Edimbourg, Paris, 8e.

Brevets d'invention.

Brevets relatifs à l'électricité

DÉLIVRÉS EN FRANCE (1)

17 141/430 199. — 24 janvier 1913. — Allgemeine Elektricitats Ges. — Dispositif électro-magnétique de changement de marche pour moteurs électriques.

(1) Communication de M. H. Elluin, ingénieur-électricien (E. P. E. S. E.), Office international de brevets d'invention Dupont et Elluin, 42, boulevard Bonne-Nouvelle, Paris.

17 157/441 337. — 30 janvier 1913. — Thomson-Houston. — Dynamo à voltage indépendant de la vitesse.

453 654. — 9 avril 1912. — Société d'électricité Mors. — Contact électrique.

453 667. — 27 janvier 1913. — O'Toole. — Dispositif de friction pour recueillir l'électricité statique.

453 749. — 29 janvier 1913. — Olmsted. — Régulateur de voltage.

453 764. — 11 avril 1912. — Société d'électricité Mors. — Relais polarisé.

453 765. — 11 avril 1912. — Société d'électricité Mors. — Dispositif connecteur interrupteur de courant électrique.

453 781. — 30 janvier 1913. — Grabham. — Appareil perfectionné de commande de l'énergie électrique en vue du chauffage, de l'éclairage et de la puissance mécanique.

453 801. — 30 janvier 1913. — Société Bergmann-Elektricitats Werke — Dispositif électro-magnétique de commande à distance.

453 802. — 30 janvier 1913. — Soulat. — Dispositif de remontage d'un mécanisme d'horlogerie pour la fermeture temporaire d'un circuit électrique.

453 817. — 27 janvier 1913. — Dubost. — Dispositif de coupe-circuit de branchement pour installations électriques.

453 850. — 1er février 1913. — Scott et Deats. — Nouvelle composition pour l'obtention de contacts électriques.

17 154/441 950. — 29 janvier 1913. — Compagnie pour la Fabrication des Compteurs et Matériel d'usines à gaz. — Limiteur de courant.

453 758. — 30 janvier 1913. — Lampe électrique à réflecteur.

453 761. — 30 janvier 1913. — Heff. — Lampe électrique à porte filaments démontable et son procédé de fabrication.

453 804. — 12 avril 1912. — Steinmann. — Système de lampe à vapeurs de mercure.

453 868. — 1er février 1913. — Okun. — Lampe électrique.

453 872. — 1er février 1913. — Loewenstein. — Perfectionnements aux lampes à incandescence électriques.

453 910. — 1er février 1913. — Brown Boveri et Cie. — Moteur de traction pour locomotives électriques.

453 900. — 1er février 1913. — Rouche. — Détecteur à cristaux à mode de contact indéréréglable.

453 918. — 16 décembre 1912. — Duroquier. — Dispositif de détecteur à contacts solides pour la télégraphie sans fil.

453 925. — 30 octobre 1912. — Société Automatic Electric Co. — Système d'échange téléphonique automatique ou semi-automatique.

453 926. — 30 octobre 1912. — Société Automatic Electric Co. — Système téléphonique.

453 919. — 20 décembre 1912. — Heyland. — Procédé pour diminuer les tensions induites dans les zones de commutation des machines à commutateur.

453 971. — 4 février 1913. — Société The Morgan Crucible Co

Limited. — Perfectionnements dans les porte-balais pour dynamos ou moteurs électriques.

454 101. — 20 avril 1912. — Lefèvre. — Perfectionnements aux piles électriques.

454 067. — 7 février 1913. — Compagnie générale d'électricité de Creil. — Dispositif enregistreur de surtension pour conducteurs électriques.

454 080. — 7 février 1913. — Chalas. — Disjoncteur-conjoncteur automatique à anneau de mercure.

454 085. — 7 février 1913. — Gill. — Dispositif de contrôle pour installation d'éclairage.

454 114. — 8 février 1913. — Garnier. — Limiteur de courant.

454 131. — 10 février 1913. — Brunn. — Mécanismes commutateurs électriques pour machines fonctionnant avec cartons, cartes Jacquard, etc.

454 135. — 10 février 1913. — Fincato. — Limiteur de courant électrique calorique à interruption brusque.

454 142. — 18 décembre 1912. — Record. — Perfectionnements apportés aux instruments de mesure électrique.

454 030. — 18 avril 1912. — Société Internationale de Lumière froide. — Perfectionnements dans les appareils d'éclairage à lampes électriques à incandescence.

454 032. — 6 février 1913. — Quint. — Lampe électrique à arc à charbons imprégnés de produits chimiques brûlant en vase clos.

454 083. — 7 février 1913. — The Westinghouse Metal Filament Lamp C° Limited. — Procédé pour rendre ductiles le tungstène et autres métaux analogues, etc.

454 129. — 10 février 1913. — Lenud. — Lampe électrique à incandescence à filament décentré.

454 239. — 11 février 1913. — Siemens et Halske. — Installation télégraphique dont les fils sont influencés statiquement par des conducteurs à haute tension voisins.

454 290. — 12 février 1913. — Société Signal G. m. b. H. — Télégraphie non dirigée avec plusieurs mises à la terre.

454 319. — 24 avril 1913. — Thomson-Houston. — Dispositif d'appel automatique pour multiple téléphonique.

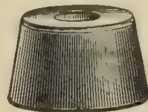
454 339. — 14 février 1913. — Thomson-Houston. — Système de comptage des communications téléphoniques.

454 527. — 19 février 1913. — Société Le Matériel téléphonique. — Système de force motrice pour commutateurs automatiques.

454 528. — 19 février 1913. — Société Le Matériel téléphonique. — Perfectionnements dans les systèmes de réseaux téléphoniques.

454 529. — 19 février 1913. — Société Le Matériel Téléphonique. — Mécanisme envoyeur d'impulsions.

17 177/443 965. — 31 janvier 1913. — Société Le Matériel téléphonique. — Appareil pour renforcer ou reproduire les courants téléphoniques.



CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

LA ROUTE DES ALPES
Evian -- Thonon -- Nice.

Grand service d'auto-cars (1er Juillet-15 Septembre 1913)

Le service d'Auto-Cars de la Route des Alpes, cette merveilleuse attraction touristique, va recommencer à fonctionner à partir du 1er juillet jusqu'au 15 septembre prochain. Un nouvel itinéraire comporte, cette année, la visite de la Grande-Chartreuse, qui constituera un attrait de plus, appelé à augmenter encore le succès de cette magnifique traversée des grands massifs des Alpes, au cours de laquelle le touriste effectuera plus 500 kilomètres en automobile.

Pour tous renseignements, s'adresser aux gares, bureaux de ville et agences de voyages. Il est intéressant, aussi, de consulter le petit **Guide P.-L.-M. des Alpes**, édition 1913, élégante publication en vente dans les principales gares, bureaux de ville et agences de voyages et qui est envoyé franco sur demande, accompagnée de 0 fr. 50, adressée à la Compagnie P.-L.-M. (Publicité), 20, boulevard Diderot, à Paris.

(CH)EMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

Excursions à Fontainebleau et à Moret.

Pour faciliter les excursions à Fontainebleau et à Moret pendant l'été 1913, un train spécial à prix réduits (2e et 3e classes seulement) sera mis en marche **tous les dimanches**, du 1er **juin au 21 septembre** inclus.

Départ de Paris à 7 h. 18.

Arrivée à Fontainebleau à 8 h. 16; à Moret, à 8 h. 29.

Retour par tous les trains du même jour dans les conditions prévues pour les voyages ordinaires.





E 2708/10
Courant continu

COURS DES MÉTAUX BRUTS

Les prix des métaux ci-après sont la reproduction du prix courant légal (cote officielle hebdomadaire) des marchan-ises en gros sur la place de Paris, rédigés par les courtiers assermentés au tribunal de la Seine :

A L'ACQUITTÉ	1913		COURS de la semaine correspondante	
	21 juin	14 juin	1912	1911
Les 100 kilogr.	francs.	francs.	francs.	francs.
uivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, marques ordinaires, liv. Havre	168 50	172 50	206 »	150 50
uivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, premières marques, liv. Havre	171 »	175 »	208 »	151 50
uivre en lingots et plaques de laminage, liv. Havre ou Rouen	181 »	183 50	213 »	156 »
uivre en lingots propre au laiton, liv. Havre ou Rouen	181 »	183 50	213 »	156 »
uivre en cathodes, liv. Havre ou Rouen	181 »	183 50	213 »	156 »
uivre minerai de Corocoro, liv. Havre	M	172 50	206 »	148 »
tain Banca, liv. Havre ou Paris	535 »	565 »	555 »	519 »
tain Billiton, liv. Havre	525 »	555 »	M	M
tain détroits, liv. Havre	530 »	560 »	551 50	515 »
tain anglais de Cornouailles, liv. Paris	525 »	550 »	537 50	497 50
iomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Havre ou Rouen	60 75	59 25	52 »	39 50
iomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Paris	61 25	59 75	52 50	40 »
inc de Silésie, liv. Havre	65 25	65 25	74 50	70 50
inc autres bonnes marques, liv. Havre	61 50	62 50	71 »	68 75
inc autres bonnes marques, liv. Paris	61 50	62 50	71 »	68 25

2e SÉRIE. — TOME XLV № 1174 28 Juin 1913.

TRENTE-TROISIÈME ANNÉE

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Electricité et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

Rédacteur en chef : J.-A. MONTPELLIER

SOMMAIRE

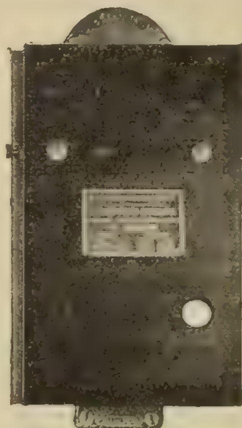
PARIS

H. DUNOD & E. PINAT
Libraires-Éditeurs
47 ET 49, QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS

L. DE SOYE & FILS
Imprimeurs-Éditeurs
18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES

1913

ABONNEMENTS, 12 mois = FRANCE : 20 fr. — UNION POSTALE : 25 fr.
Le numéro : 50 centimes.



REDRESSEURS ÉLECTROMÉCANIQUES

Système SOULIER

Charge des accumulateurs, électrolyse, alimentation des lampes à arc et moteurs à courant continu, sur courant alternatif.
Ni entretien, ni surveillance.

Société anonyme des Appareils économiques d'électricité

Tél Gutenberg-24-80. **46, rue Taitbout, PARIS**

MACHINES ELECTRIQUES A SOUDER
MOTEURS DIESEL « OLÉA »

RHÉOSTATS

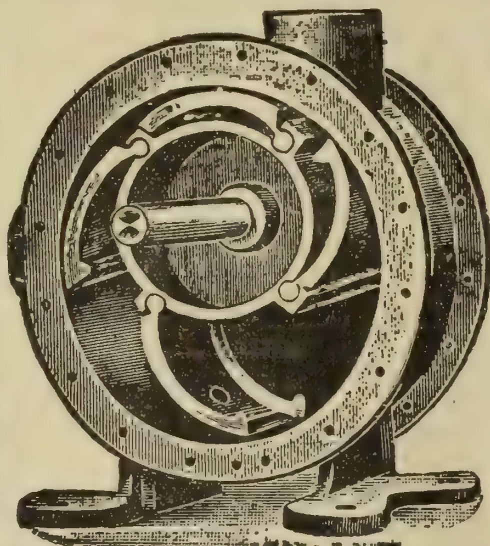
de démarrage,
d'excitation,
de charge,
de feeder,
ouverts,
protégés,
cuirassés,
à bain d'huile,
à eau,
à curseur, etc., etc.

S. ILIVNE-BERLINE, 8, rue des Dunes, à PARIS (19e)

TÉLÉPHONE 421 87

MACHINES ROTATIVES LIEMAN FRÈRES

En vente dans toutes les bonnes maisons d'importation.



En vente dans toutes les bonnes maisons d'importation.

VENTILATEURS. POMPES. COMPRESSEURS

Pour aspirer et comprimer l'huile, les gaz, pour jets de sable, etc.

Débit : de 50 dm³ à 10 m³ par minute.
Pression : de 5 gr. à 700 gr. par cm².
Vide : 25 mm. à 500 mm. pour le

— NETTOYAGE PAR LE VIDE —

Le jeu amené par l'usure est rattrapé progressivement

Catalogue des machines soufflantes N° 72, *aspirantes* N° 73.

LIEMAN BROS.

62, V. JOHN, Str. New-York City. — U. S. A.

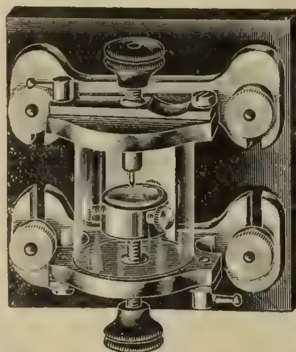
A.-L. CHAUDET

CONSTRUCTEUR
D'APPAREILS DE PRÉCISION
19, *rue du Colonel Moll — PARIS (XVIIe)*
TÉLÉPHONE WAGRAM 44-57

ÉMISSION — RÉCEPTION
TÉLÉGRAPHIE SANS FIL
CATALOGUE ET NOTICE FRANCO SUR DEMANDE

NOUVEAU DÉTECTEUR A CRISTAUX
ABSOLUMENT INDÉRÉGLABLE

" OMNIUM " Breveté S. G. D. G. 22 francs





Gabriel et Angenault, 5, rue Boudreau, Paris. — Lampe « Métal ».

Gallois, 101, rue de Maubeuge, Paris. — Éclairage.

Garnier (J.), 3, quai Claude-Bernard, à Lyon. — Compteurs électriques, appareils de mesure.

Genteur (J.-A.), 122, avenue Philippe-Auguste, Paris. — Manufacture d'appareils électriques. — Eclairage.

Geoffroy et Delore, rue des Chasses, à Clichy (Seine). — Câbles électriques.

Grammont, à Pont-de-Chervy (Isère). — Fils et câbles électriques.

Guarini (Emile), ouvrages techniques, librairie Dunod et Pinat, 47 et 49, quai des Grands-Augustins, Paris.

Guérin, 19, rue Laborde, Paris. — Moteurs Diésel.

Harlé et Cie, 26, avenue de Suffren, Paris. — Eclairage. Transport de force. Dynamos à vapeur.

Heinz, 2, rue Tronchet, Paris. — Accumulateurs.

Held, 6, rue Pierre-Bullet, Paris. — Isolants.

Heller (Richard-Ch.) et Cie, 18, cité Trévise. — Appareils de mesures et de précision. — Charbons. — Appareils de distribution pour lumière. — Chauffage électrique. —

Henrion, Jacobsen et Cie, 6, rue Saint-Pétersbourg, Paris — Appareils de mesures. Appareils de contrôle.

Himmelsbach Frères, à Fribourg (Bade). — Poteaux injectés.

Himmelsbach (J.), à Fribourg (Bade). — Mâts conducteurs.

Houry et Filleul-Brohy (Société des anciens établissements), 25, rue de Turin, Paris. — Fils et câbles électriques de tous isolements.

Ilyne Berline, 8, rue des Dunes, Paris. — Rhéostats. Tableaux de distribution.

India-Rubber, Gutta-percha and Telegraph Work, 97, boulevard Sébastopol, Paris. — Fils et câbles électriques.

Jandus, 36, rue de Bagnolet. — Lampes à arc à longue durée. Treuils et accessoires de suspension pour lampes.

Kaiser Gebruder, Dessauer strasse, 13, Leipzig. — Fiches de prise de courant.

Krieg et Zivy, 21, rue Barbès, Montrouge (Seine). — Tôles découpées pour dynamos et rhéostats.

Lange (F.-A.), 1, boulevard Voltaire, Paris. — Métaux pour la construction des résistances électriques.

Legendre frères, 37, rue Saint-Fargeau, Paris. — Moteurs et dynamos.

Lévy frères, 59, rue d'Hauteville, Paris. — Fils et câbles électriques.

Lieman, 62, V. John Str., New-York City, U. S. A. — Machines rotatives.

Lutèce Electrique (La), 19, rue Corbeau. — Lampes à arc. — Rhéostats de champ et de démarrage, controllers. — Dynamos, alternateurs, moteurs et transformateurs.

Maguin, (**R. Droubin** successeur), 27, rue des Ardennes, Paris. — Bioxyde de manganèse. — Chlorhydrate.

Martel (Ch.) et Thomas (L.), à Esternay (Marne). — Porcelaines et ferrures pour l'électricité.

Maljournal et Bourron, 128, avenue Thiers, à Lyon. — Matériel complet de distribution.

Mambret, 25, rue de la Montagne-Ste-Geneviève, Paris. — Postes téléphoniques et microtéléphoniques. Manufacture parisienne d'appareillage électrique.

Marillier et Robelet, 42, boulevard Bonne-Nouvelle, Paris. — Brevets d'invention.

Marinier, 46, rue Saint-Maur, Paris. — Etirage au banc de tous métaux.

Matériel téléphonique (Ancienne Maison G. Aboilard et Cie), 46, avenue de Breteuil, Paris (7e).

Oerlikon (Société française), 9, rue Pillet-Will. — Matériel complet pour usines électriques et traction.

Ohlinger (F.), 65, rue du Faubourg-Saint-Denis, Paris. Appareillage, lustres, verrerie, etc. — Ventilateurs.

Olivetti et Cie (C.), Milan. — Instruments électriques.

Ozonair Ltd, 96, Victoria Street London S. W. — Machines relatives à l'ozone.

Paz et Silva, 55, rue Sainte-Anne, Paris. — Éclairage.

Protte, 58, boulev. de Strasbourg, Paris. — Brevets d'invention.

Prud'homme (H.), 17, rue Richer, Paris. — Matériel électrique. Groupes électrogènes.

Richard frères, (**Jules Richard**), successeur, 25, rue Mélingue, Paris. — Instruments de mesure. — Enregistreurs.

Rigot et Prévost, 22, boulevard Voltaire, Paris. — Tachymètres, tachygraphes, compteurs de tours.

Roger (Ch.) et Provost, 35, rue de Tolbiac, Paris. — Ivorine.

Rousselle et Tournaire (Maison), 52, rue de Dunkerque Paris. — Instruments de mesure. Téléphonie. Lampes.

Sailly (Paul), **H. Caillet et Cie**, à Ivry-Port (Seine — Manufacture de porcelaines pour l'électricité.

Schneider et Cie, au Creusot et 42, rue d'Anjou, Paris. — Installations pour la product. et l'utilisat. de l'énergie.

Schrœder, 3, rue Mercière, Lyon. — Minuteries, Interrupteurs horaires, appareils automatiques.

Société anonyme de la forêt du Flamand, 21, rue Boudet, Bordeaux. — Tuyaux flamands en bois de pin, injectés au sulfate de cuivre ou à la créosote.

Société any. pr le travail électrique des métaux, 26, rue Laffitte, Paris. — Accumulateurs électriques.

Société anonyme des Établissements Maljournal et Bourron, Lyon, 128, avenue Thiers; Paris, 16, rue Milton. — Appareillage électrique. Tableaux. Moteurs. Haute tension.

Société de l'accumulateur Tudor, 26, rue de la Bienfaisance, Paris.

Sté électro-métallurgique française, Dreyfus, rue Portalis, 12, Paris. — Aluminium. — Câbles en aluminium.

Sté alsacienne de constructions mécaniques, 4, r. de Vienne, Paris. — Installations de stations centrales.

Société constructions électriques Nancy. — Moteurs pour courants continu et alternatifs.

Société Lacarrière, rue de la Victoire, Paris. — Lampe Z.

Société « l'Eclairage électrique », 364, rue Lecourbe, Paris. — Turbo-alternateurs.

Société des Établissements Singrün, à Epinal (Vosges). — Turbines Hercule Progrès.

Société anonyme des établissements Adt, 45, rue Turbigo, Paris. — Articles isolants.

Société anonyme de constructions électriques de Nancy. — Moteurs et Dynamos.

Société des Appareils économiques d'électricité, 29, r. de Provence, Paris. — Soupapes électriques Soulier.

Société « le Matériel électrique », 78, rue d'Anjou, Paris. — Appareillage haute et basse tensions.

Société d'électricité Mors, 7, rue Duranti, Paris — Soupape électrique Nodon, installations électriques

Société Gramme, 20, rue d'Hautpoul, Paris. — Dynamos. Moteurs. Lampes. Applications diverses.

Société française des câbles électriques; système Berthoud-Borel et Cie, 11, Chemin du Pré-Gaudry, à Lyon.

Société du Sélénifuge, contre l'incrustation et la corrosion des chaudières, 27, boulev. des Italiens, Paris.

Société franco belge « L'imprégnation des bois », Brébières-Sud (Pas-de-Calais) et Haren (Belgique). — Poteaux électriques.

Société française de poteaux en bois, 28, rue Saint-Lazare, Paris. — Installation des lignes.

Société Westinghouse, 7, rue de Berlin, Paris. — Traction électrique.

Société Sedneff, 2, rue Hippolyte-Lebas, Paris. — Accumulateurs.

Société de la Lampe Hydra, 18, rue Georges, Gennevilliers (Seine). — Éclairage.

Ullmann (Jacques), 16, boulevard Saint-Denis, Paris — Ventilateurs électriques. — Voitures électriques.

Usines, ateliers et câblerie de Jeumont (Nord siège social, 75, boulevard Haussmann, Paris.

Vedovelli, Priestley et Co, 160, rue Saint-Charles Paris. — Constructions électriques.

Wanner et Cie (Société des Etablissements), 67, avenue de la République, Paris. — Courroies Balata-Dick.

Weidmann (H.). Rapperswil (Suisse). — Cartons comprimés et matières isolantes pour l'industrie électrique.

Weismann et Marx, 90, rue d'Amsterdam, Paris. — Brevets d'invention.

PARIS — E. DE SOYE ET FILS, IMPRIMEURS 18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES


UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
3 0112 111039324